REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

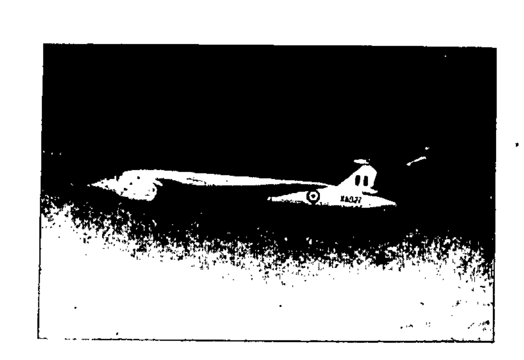
JULIO, 1958 NÚM. 212

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XVIII - NUMERO 212
JULIO 1958

Dirección y Redacción: Tel. 48 78 42 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 48 82 34

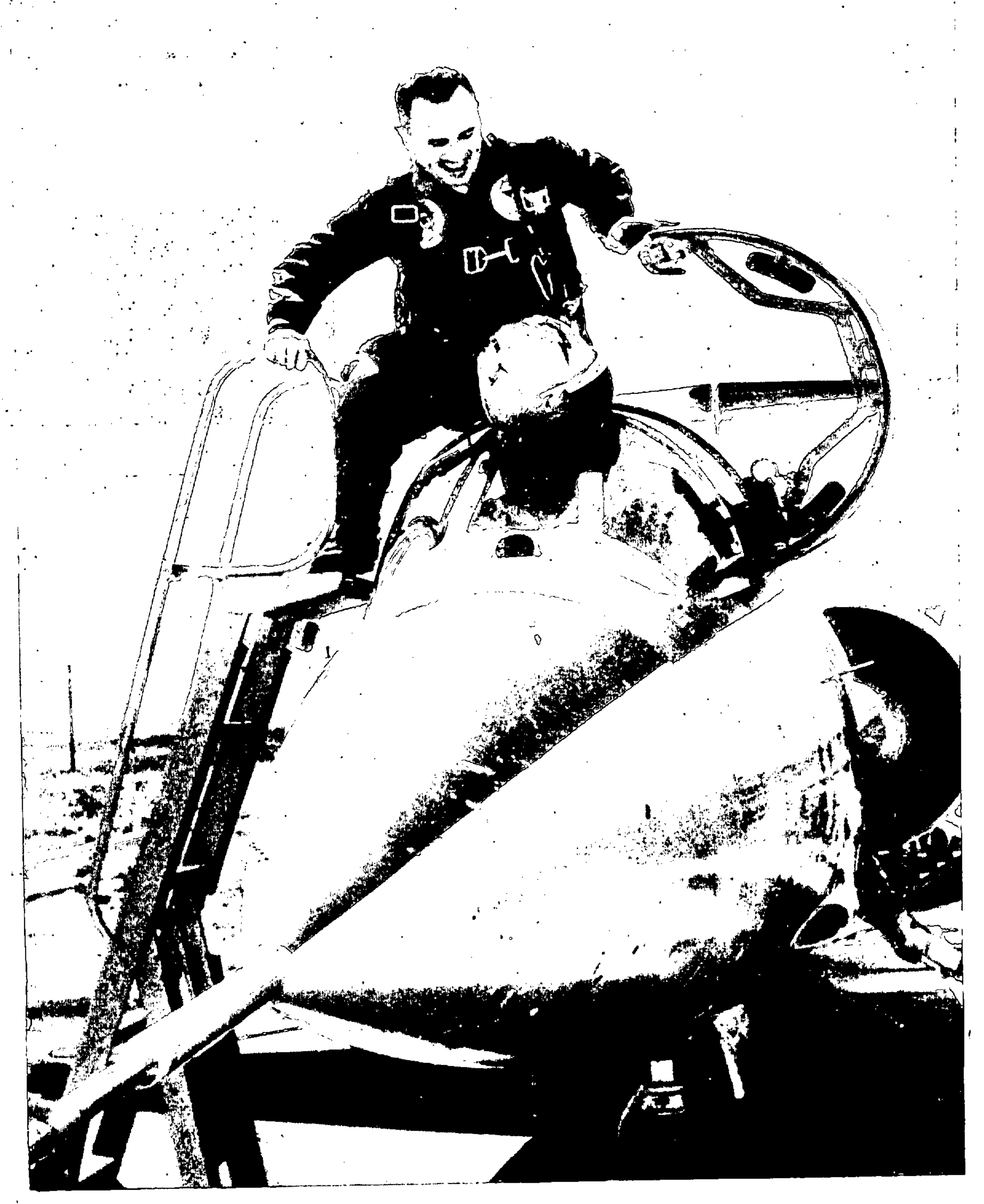


NUESTRA PORTADA:

Bombardero británico Handley Page «Victor».

SUMARIO

Número corriente..... 9 pesetas   Suscripción semestral. 54 pesetas



El Capitán Walter W. Irwing, del 83 Escuadrón de cazas interceptadores americanos, desciende del Lockheed F-104 "Starfighter" en Palmdale, California, después de establecer el nuevo record mundial de velocidad en 2.250 km/h..

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

Que el mundo parece empeñado en demostrar que se ha convertido en una especie de "casa de tócame Roque", es algo que pueden verlo hasta los ciegos. En cuanto un problema parece en vías de solución, o se complica o surge otro nuevo. Hace algún tiempo fué a los Estados Unidos a los que les sentó mal que la Gran Bretaña y Francia, sin consultar con la Casa Blanca, actuasen conjuntamente con Israel para frenar las ambiciones de Nasser en la zona del Canal de Suez. Hoy son Albión y América (y Francia en menor escala) las naciones que colaboran estrechamente para atajar, quizá tardíamente, el mal en el Oriente Medio, con motivo de los acontecimientos registrados en el Líbano y el Iraq. Buena falta le hacía a la N. A. T. O. esta muestra de solidaridad por parte de dos de sus principales miembros. Falta por ver si ese intento de Occidente de mantener frente al comunismo un frente unido con algunos de los países árabes y musulmanes—el Pacto de Bagdad—no se vendrá abajo con todas sus consecuencias. Si esta posibilidad no se tradujera en realidad, no será ciertamente por los "buenos oficios" de un "Mr. H.", sino gracias a una demostración de fuerza y de "saber lo que se quiere". Por desgracia, esto último es rara orquídea en el jardín de la política internacional. ¿O es saber lo que se quiere el que al mismo tiempo que se prueba el Folland "Gnat" en Aden se venda ese mismo tipo de avión a Yugoslavia?

Pero antes de continuar recojamos algunas noticias puramente aeronáuticas correspondientes a las últimas semanas. Si al lector le interesan los nombres nuevos, podemos brindarle el que el S. A. C. ha elegido para el bombardero supersónico de gran radio de acción, B-70, que actualmente tiene en estudio la North American: se llamará "Valkyrie", y se afirma que desarrollará velocidades superiores a Mach = 3, a alturas por encima de los 21.000 metros. Y si el lector prefiere el capítulo de *records*, ahí tiene la confirmación de que el helicóptero francés de reacción "Alouette II", con Jean Boulet a los mandos, ha batido últimamente nada menos que cinco, entre ellos la marca mundial para todas las categorías, al alcanzar en treinta y cinco minutos una altura de 11.000 metros sin beneficiarse de ascendencia alguna, así como el extraordinario vuelo realizado por dos aviones-cisterna KC-135, de la 8.ª Fuerza Aérea americana, que han volado desde la Base de Westover, sin escalas, hasta Brize Norton, batiendo la marca de sobrevuelo del Atlántico Norte en ambos sentidos. Cuatro eran los KC-135 alineados en la pista para intentar esta empresa, pero sólo dos habían de rematarla: "Alpha" y "Bravo" (A y B, en el alfabeto fonético). El tercero, "Cocoa", se estrelló a poco de despegar, muriendo en el accidente el General Saunders, Jefe de la 57.ª División Aérea, con la tripulación y cierto número de invitados, entre ellos media docena de periodistas, y al cuarto avión no se le dió la salida. "Alpha", sin embargo, realizó el vuelo de Oeste a Este en 5 h. 27 m. 47,8 s. (una media de 630,2 millas/hora), regresando a Nueva York en la tarde del mismo día en 5 h. 51 m. 28,4 s., y el segundo, "Bravo" (que tras sobrevolar Ildewild continuó vuelo hasta Westover), no se quedó muy atrás, demostrando ambos la excelente *performance* de estos auxiliares de la fuerza aérea estratégica.

Digamos también que el X-14 ha superado ya con éxito las pruebas de transición del vuelo vertical al horizontal, y viceversa, y que, en Francia, ha quedado terminado el primer avión "coleóptero" experimental C-450, fruto de los esfuerzos combinados de la Nord-Aviation (la célula) y la SNECMA (el motor), esperándose que en breve tengan lugar los primeros vuelos; será entonces ocasión de comprobar hasta qué punto el ingeniero galo Zborowski se hallaba en lo cierto cuando en el *XXI Salon de l'Aéronautique* parisino presentó nada menos que tres anteproyectos de este tipo de aeronave en la que el ala anular sirve al mismo tiempo de pared del estatorreactor que la propulsa. El ahora terminado lleva un turborreactor Atar-8V, y el interceptador pilotado de que pudiera ser nuncio, despegando verticalmente y disponiendo de gran empuje para la subida, iría provisto de un estatorreactor suplementario.

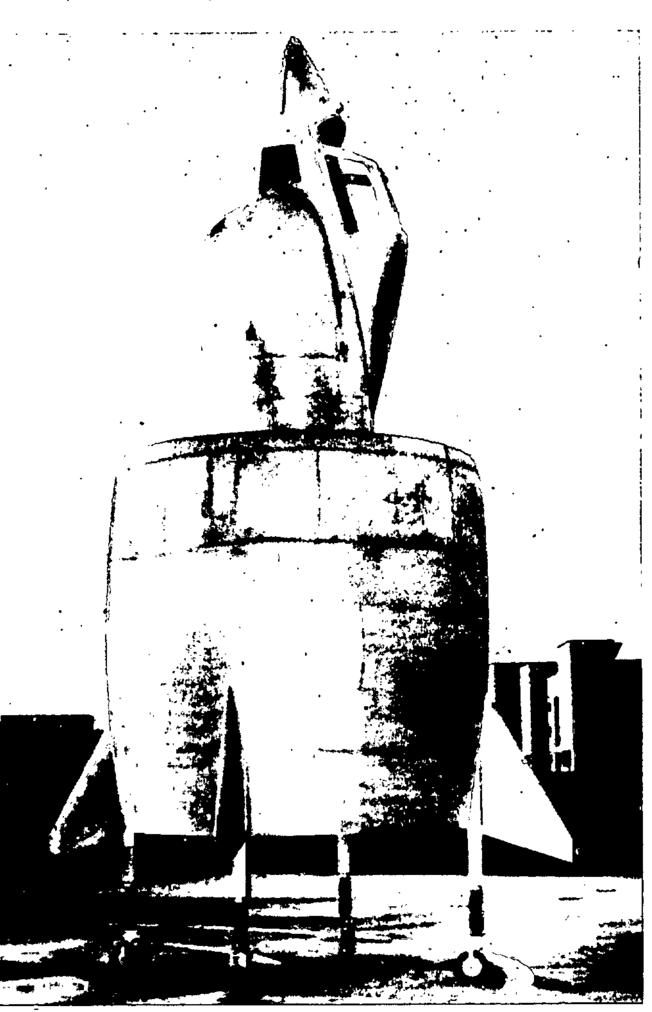
Esto por lo que respecta a aeronaves "excepcionales". En materia de ingenios dirigidos y de satélites artificiales, digamos tan sólo que mientras los rusos afirmaron haber lanzado un cohete de una sola fase que alcanzó una altura record de 473 kilómetros, las sociedades protectoras de animales se emocionaron al saber que "Mia II", un ratón hembra, campeón de resistencia en pruebas realizadas con otros roedores en cámaras de presión del Mando de Investigación y Desarrollo de la U. S. A. F., había sido lanzado dentro de la ojiva de un proyectil-cohete que, una vez caída al mar tras volver a penetrar en la atmósfera, sería objeto de afanosa búsqueda. Por otra parte, la Northrop ha bautizado con el nombre de Proyecto *Broom* su programa, tendente a colocar en el espacio, en un plazo de tres años, una especie de "laboratorio espacial" habitado, proyecto que actualmente estudia la U. S. A. F. *Broom,* dicha sea de paso, quiere decir "escoba", pero no se deje engañar el lector: se trata simplemente de las siglas de *Ballistic Recovery of Orbiting Man.*

Por último, y antes de pasar a referirnos a los acontecimientos político-militares del momento, hagamos mención de la espectacular exhibición aérea organizada por la N. A. T. O. en Bierset, cerca de Lieja, con participación de 12 de las 13 Fuerzas Aéreas del Pacto del Atlántico (recuérdese que Islandia carece de ellas, por eso son 13). Para participar en ella atravesaron el Atlántico (semidesmontados en sendos C-124) dos F-104B "Starfighter", de la U. S. A. F., que hacían su *debut* en el Viejo Continente, en tanto que cuatro F-101 "Voodoo" acudieron en vuelo sin escalas, desde Wáshington, cubriendo 3.455 millas marinas con la ayuda de aviones-cisterna, que les suministraron combustible en tres ocasiones. Y como no podemos reseñar todos los tipos de aviones participantes y que fueron contemplados por el Rey Balduino (que se trasladó al aeródromo en un helicóptero S-58), limitémonos a decir que pocas veces intervinieron tantos equipos de pilotos de acrobacia de diversos países en un festival de este tipo. Fueron siete unidades de vuelo acrobático de otras tantas naciones las que hicieron las delicias de los presentes, ganando la competición los *Diavoli Rossi* italianos (con aviones F-84F), seguidos de los *Black Arrows* (Flechas Negras) británicos (con "Hunter"), que competían con escuadrillas de las Fuerzas Aéreas griega, portuguesa, belga y turca, y con los famosos *Skyblazers,* de la U. S. A. F. E., cuyos F-100 vieron restringidas sus posibilidades por las condiciones meteorológicas. Presente se hallaba, por cierto, el General LeMay, 2.º Jefe del E. M. de la U. S. A. F., a quien acaba de concedérsele el Trofeo Harmon 1958 por el vuelo que a finales del pasado año realizó con un avión-cisterna desde Westover a Buenos Aires.

Y ahora hablemos del tema del momento. ¿Está o no está Rusia dispuesta a correr el riesgo de una guerra en gran escala? De hallarse decidida, no dudaría en aprovechar el pretexto que los angloamericanos le brindan con su intervención en el Oriente árabe, para intervenir a su vez y coronar la hábil y vasta labor de zapa que allí viene Rusia realizando. Probablemente preferirá seguir fomentando el "nasserismo" en espera de mejor ocasión aún. Siempre es buena política dejar que el enemigo se ponga por sí mismo en ridículo o se meta en callejones sin salida.

El ex-ministro italiano Pacciardi ha calificado a Mr. Hammarskjoeld de "el Ke-

rensky de nuestro tiempo multiplicado por mil". Su intervención en el Líbano no ha sido, cierto, muy brillante. El diplomático sueco ha tenido que ver, en efecto, cómo el Presidente Eisenhower lo desautorizaba, hablando de las infiltraciones desde Siria en dicho país de armamento, municiones, hombres y dinero, y dando orden a la Sexta Flota de poner rumbo a la costa libanesa y desembarcar fuerzas de Infantería de Marina para apoyar al tambaleante Gobierno del Presidente Chamún, pocos días antes de que la Gran Bretaña, a su vez, tuviera que retirar fuerzas de Chipre y enviarlas a Amman para evitar que el joven Rey jordano Hussein corra la misma suerte que su primo, el Rey del Iraq, Feisal, asesinado en su palacio.



El "Coleóptero" C-450, que en breve iniciará un programa de pruebas en vuelo.

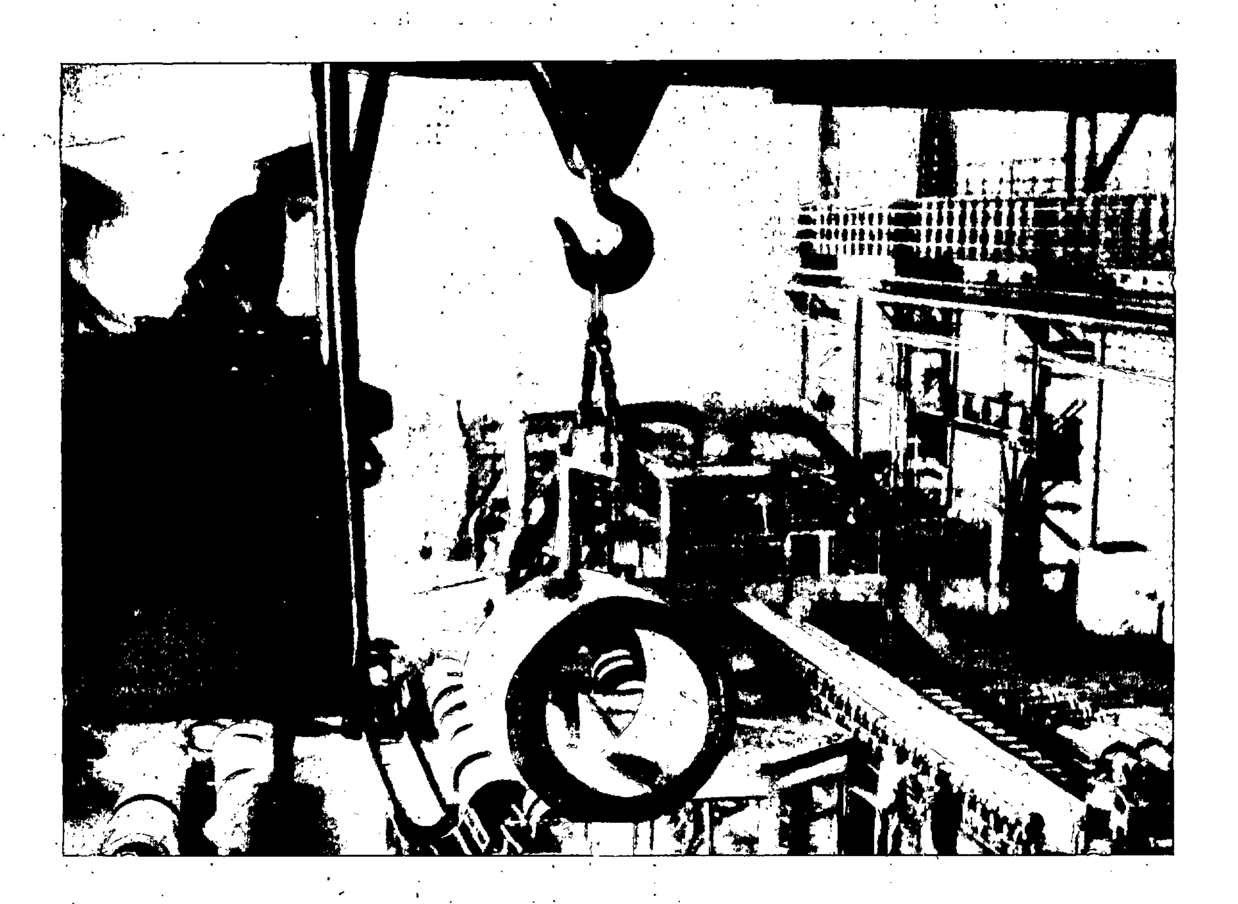
Recuérdese en cuántas ocasiones los Estados Unidos instaron y presionaron a la Gran Bretaña para que cediera en el Irán, en Suez y en otros puntos de aquel rincón del mundo (en la propia Jordania, ¿o es que se ha olvidado ya lo ocurrido con Glubb Bachá y los Oficiales británicos de la Legión Arabe?). Hoy, cuando se escriben estas líneas, los aviones embarcados del superportaviones "Saratoga", de la VI Flota, sobrevuelan Amman y el país jordano entero para hacer acto de presencia y solidarizarse con el gesto británico de enviar allí a sus paracaidistas (también llamados "Los Diablos Rojos", como los pilotos italianos antes citados), como también lo han hecho los del "Essex" sobre Beirut al desembarcar los *Marines* en tierra libanesa. Hasta unidades de la Flota francesa han aparecido en aquellas aguas. Retorna la unión entre los aliados de antaño, pero ¿no será ya demasiado tarde?

En efecto, las dificultades con que habrán de tropezar se han multiplicado, decuplicado, en relación con las existentes hace sólo dos o tres años. Tal vez Chamún y Hussein conserven la cabeza sobre los hombres, pero ¿qué solución permanente cabe imaginar? La nueva República iraquí ha sido ya reconocida por Rusia, Yugoslavia y Egipto, y aunque el Rey Hussein se haya erigido en Soberano de la Federación jordano-iraquí, el propio Monarca hachemita tiene que comprender que sólo se trata de un gesto. La fuerza del nacionalismo nasserista es grande, y si un día la Arabia Saudita decidiera seguir el ejemplo de la vieja Mesopotamia y hoy flamante república revolucionaria que pronto se incorporará a la República Arabe Unida, ésta contaría con una potencia económica y moral extraordinaria (recuérdese los enormes recursos petrolíferos del Iraq y del país saudita). Las reservas demostradas por el Rey Saud casi siempre que se

trataba de inclinarse decididamente del lado de Occidente, son la demostración que dicho Monarca comprende la existencia de tal riesgo.

Ahora, la celeridad con que ingleses y americanos han reaccionado ante el peligro es buen síntoma, y la presencia de fuertes contingentes de fuerzas aerotransportadas americanas en la base turca de Adana parece garantizar que, esta vez, no habrá un "cruzarse de brazos". Ahora bien, son muchos los que temen que se plantee en aquella región una situación "tipo Corea", con Rusia apoyando al bloque de la R. A. U. y los occidentales apoyando y ocupando Jordania, el Líbano y Arabia, y contando con la fidelidad de Turquía y del Irán. La posibilidad es poco halagüeña, pero la alternativa restante ofrece aún perspectivas menos felices que digamos: nos referimos a la posible decisión de las Naciones Unidas de constituir un Cuerpo Expedicionario de Policía, al estilo del que actuó en Suez, y enviarlo al Oriente árabe para obligar a los angloamericanos a retirar sus fuerzas, como Rusia pide. Andarse con medias tintas pocas veces da buenos resultados, pero todavía queda por ver si, esta vez, las Naciones Unidas (un país, un voto) no deciden retirar su apoyo al último gesto americano. Por lo pronto, junto a la buena acogida dispensada a la intervención angloamericana por los tres miembros musulmanes del Pacto de Bagdad (Turquía, Irán y Pakistán), ahí tenemos las críticas reprobatorias de Suecia y del Japón, por ejemplo. En fin, no queda otro remedio que esperar para ver el clásico *wait and see* británico.

Afortunadamente, en medio de un mundo agitado por tantas ambiciones contrapuestas y escindido en tantos grandes y pequeños bloques, esta vez podemos cerrar este breve resumen con una noticia que no puede por menos de satisfacernos por partida doble, como españoles y como amigos de la Aeronáutica en todos sus aspectos. Nos referimos, claro está, al I Congreso Internacional de Ciencias Aeronáuticas, que del 8 al 13 de septiembre, bajo los auspicios del *International Council of the Aeronautical Sciences,* cuyo secretariado permanente se halla en Nueva York. Ha sido la capital de España el lugar elegido para que ingenieros y hombres de ciencia de más de una veintena de naciones se reúnan en este Congreso (primero de los que el I. C. A. S. celebrará cada dos años) para tratar de problemas relacionados con la Aeronáutica moderna y aun con la Astronáutica (súper e hipervelocidades, barrera del calor, aviones STOL y VTOL, problemas relacionados con los satélites artificiales, etc. Coincidiendo y en coordinación con dicho Congreso, la Asociación de Ingenieros Aeronáuticos española, miembro fundador del I. C. A. S., organizará su primera conferencia "Juan de la Cierva", encargándose en cambio el profesor Theodor von Kármán de la conferencia conmemorativa de Daniel y Florence Guggenheim, padres de Harry F. Guggenheim, que creó la Fundación que hace posible estas actividades del I. C. A. S. El programa del Congreso es prometedor, y las dos Comisiones de éste se hallan presididas por el Coronel Pérez-Marín, Secretario General y Técnico del I. N. T. A., y por Maurice Roy, Director de la O. N. E. R. A. Muchas fueron las dificultades que estos hombres y sus colaboradores hubieron de vencer desde que, reunidos hace año y medio en torno a una mesa en un hotel neoyorquino, discutieron con Guggenheim la idea de crear una especie de foro mundial en que se tratase de los problemas planteados en el campo de la Aeronáutica y de la Astronáutica. Hasta ahora, el intercambio de ideas aerotécnicas había quedado poco menos que circunscrito a congresos angloamericanos bienales de los que, absurdamente, quedaban excluídos los representantes de la Europa de habla no inglesa. En unas recientes declaraciones al querido colega "Avión", von Kármán (nacido en Budapest, aunque azares de la vida le hayan llevado a los EE. UU.) cuenta cuán amargo le supo el comentario formulado en uno de aquellos congresos por un destacado constructor británico de aviones. "¿No es magnífico—dijo—que estemos aquí juntos tan sólo con nuestros primos americanos?" Como si los La Cierva, los Messerschmitt y los von Kármán (antes de su éxodo a los U. S. A.) no hubieran contribuído al común esfuerzo de la técnica aeronáutica. Menos mal que, como vemos, se ha llegado a remediar una situación de patente injusticia. Nos felicitamos de ello.



El esfuerzo industrial soviético

Por FERMIN HERCE SAIZ
Comandante de Aviación

Estados Unidos y Rusia, al igual que dos colosos, están comprometidos en una carrera cuyo objetivo es alcanzar la supremacía mundial. En esta competición, inicialmente, la ventaja era total para los Estados Unidos, pero Rusia, con una política ordenada, está consiguiendo alcanzar y rebasar al coloso norteamericano. Lo anteriormente expuesto no constituye en manera alguna afirmación gratuita, ya que voces autorizadas, como la del Jefe de la diplomacia norteamericana, ha profetizado el final de la supremacía aérea y atómica de los Estados Unidos.

Para producirse este cambio, como ya decimos anteriormente, Rusia ha alterado su política, y constantemente estamos viendo que los hechos que se producen la dan cierta ventaja bajo todos los aspectos, tanto político como militar, industrial, técnico y económico. En este trabajo trataremos de analizar de una forma general el cambio de política exterior por parte de Rusia y las causas por las cuales se ha producido este retraso norteamericano.

No hace muchos días, por mediación de Nikita Kroutchev, la Unión Soviética lan-

zaba un desafío a los Estados Unidos, no solamente en el dominio de la técnica militar, sino también en el del desarrollo industrial y del comercio exterior. El Jefe soviético declaraba que al «slogan» occidental «Armémonos», respondería con el de «Comerciemos».

Los hechos han demostrado que es preciso no tomar a la ligera la amenaza militar de los rusos, ni el desafío que han lanzado en el dominio de las armas modernas, aunque parece ser que, dentro del marco de su política actual, Rusia no tiene intención de utilizar su potencia militar en el desencadenamiento de una guerra general, ya que posee cierto temor a la capacidad de represalia del mundo occidental.

Occidente ha tenido que despertar ante el aldabonazo que constituye el lanzamiento de los «Spoutniks» y debe seguir de cerca los constantes progresos de la ciencia militar soviética, con el fin de prevenir todo cambio importante que se pueda producir en el equilibrio de fuerzas, aunque es muy probable que las próximas batallas decisivas de la guerra fría sean libradas en el campo de la lucha económica y en el de la subversiva.

Para comprender la gravedad de la amenaza soviética, es esencial conocer la base industrial en la que apoyan los rusos su programa de penetración económica. Hace treinta años, Rusia era una Nación pobre en el aspecto industrial y agrícola y actualmente constituye la segunda potencia económica del mundo. La forzada industrialización y la prioridad concedida a la industria pesada fueron decididas por Stalin con el fin de impedir, según sus propias manifestaciones, «una nueva derrota de Rusia infligida por los países capitalistas económicamente más avanzados».

Actualmente continúa la forzada industrialización del país y el objetivo propuesto es muy preciso: alcanzar y pasar a los Estados Unidos, con una mayor producción por habitante, en un plazo lo más corto posible. ¿Cómo va logrando Rusia este objetivo?, ¿a qué es debido que se haya producido este retraso norteamericano? Trataremos de analizar estos puntos.

El retraso americano y sus causas.

Al lado de los cinco IRBM que son lanzados mensualmente por los rusos y de los doce ICBM durante el presente año, detectados por el radar instalado en Samsun, los lanzamientos efectuados por los norteamericanos, son insignificantes. Al analizar las causas principales de este retraso insistiremos, una vez más y sin querer por ello hacernos pesados, en que Norteamérica se preocupa mucho más de mantener su nivel de vida y económico que de su defensa nacional.

Una de las primeras razones de este retraso estriba en su tardío arranque inicial; desgraciadamente es una regla general en las Administraciones occidentales emplear demasiado tiempo en decidir la fabricación de nuevo material que técnicamente se ha convertido en realizable.

Otra causa reside en el hecho de que los americanos no trabajan al ritmo deseado, tan es así que el Senador Symington declaraba recientemente: Poca gente sabe que nuestro programa de ingenios balísticos, ha sido retrasado durante mucho tiempo por la semana de cinco días de trabajo.» En contraposición, una misión militar norteamericana manifestó, al regresar de una visita a Rusia, que una vez que los Jefes políticos soviéticos decidían la obtención de una nueva arma, su rápida fabricación y puesta a punto constituía la máxima aspiración de los gobernantes y trabajadores.

De todos es conocida la deficiente organización militar americana: lentitud de la burocracia, lucha entre los Servicios, influencias exteriores, etc. Durante varios años han sido tomadas medidas para remediar estos males que se incrustan como un cáncer en el organismo militar, pero hasta el momento, parece que son insuficientes.

Añadiremos otras dos causas particularmente inquietantes: la insuficiencia de la investigación pura y la falta de técnicos. No estará de más que citemos a este respecto algunas cifras.

En lo que se refiere a la investigación pura, la política de economías del saliente

Secretario de Defensa, Mr. Wilson, fué muy criticada. Como se sabe, la USAF utiliza, aproximadamente, para estudios e investigaciones un 13 por 100 de sus asignaciones, pero cuando esta cantidad era preciso aumentarla porque el desarrollo de los ingenios exigía nuevos medios, como túneles hipersónicos, hornos solares, reactores nucleares, etc., la Administración americana reducía los créditos y anulaba, despreciando la noción de política de conjunto, algunos contratos, desalentaba a los investigadores y sembraba sobre ellos la confusión al reducir peligrosamente las asignaciones destinadas a este fin. A continuación citaré los gastos mensuales de la USAF para investigaciones durante estos últimos años:

1955	44	millones	de	dólares.
1956	53	»	»	»
1957	60	»	»	»
1958	57	»	»	»

La Prensa aeronáutica norteamericana ha protestado vigorosamente, pero sin resultado, y, como se sabe, se han producido hechos desconsoladores hasta tal extremo que, en el momento que la Administración reducía los créditos, los soviets lanzaban y lograban pleno éxito en la puesta a punto de sus ingenios IRBM e ICBM.

Otra causa, no menos inquietante, reside en la insuficiencia de técnicos formados en los Estados Unidos, si se compara con los que anualmente obtienen su diploma en la U. R. S. S. (los datos de 1958 son estimados).

	U. R. S. S.	EE. UU.
1956	72.000	27.000
1957	78.000	»
1958	85.000	»

Rusia concede gran importancia a la formación de técnicos, aunque es alentador que relevantes personalidades americanas hayan apuntado el peligro que puede constituir la ventaja rusa en este dominio. En efecto, el Jefe de la Oficina de Navíos de Propulsión Atómica no vaciló en apuntar esta peligrosa desventaja, al declarar hace unos meses ante la televisión: «Los rusos se encuentran en trance de ganar la carrera técnica y científica mundial. Iniciaron la partida, hace treinta años, de una manera metódica y coordinada, para lograr los resultados actuales. Dedican a la educación el 8 por 100 de su renta nacional, mientras que nosotros solamente invertimos un 3 por 100, situación muy extraña para un país que se vanagloria de poseer un nivel de vida tres veces superior al de los soviets y que no es capaz de invertir la misma proporción que ellos en la educación de su juventud.»

Pues bien, si es de temer que hasta el momento no hayan sido tomadas medidas adecuadas para remediar esta desventajosa situación, es mucho más deplorable y desalentador el panorama que se presenta ante nuestra vista si consideramos que es necesario que transcurran varios años para que se produzca un cambio apetecible. En efecto, para la preparación de los aspirantes a ingreso en los correspondientes centros docentes se necesita de 1 a 2 años; de 4 a 5 es el tiempo que transcurre en su formación técnica y de 1 a 2 la permanencia en el servicio militar, es decir, tendrán que pasar de 6 a 9 años desde que se inicien las medidas convenientes hasta que se produzcan los efectos deseados.

A continuación examinaremos el aspecto de la producción industrial.

Al comparar la producción americana y soviética, es curioso registrar el rápido ritmo de los progresos rusos.

El desarrollo de su política económica y técnica ha dado sus resultados. Mientras que la producción bruta de Rusia, representaba en 1950 un 33 por 100 de la de Estados Unidos, en 1956 se alcanzó el 40 por 100, y es muy posible que para 1962 aumenten estas cifras hasta alcanzar un 50 por 100. Todo ello significa que la economía soviética se ha desarrollado y que, probablemente, continuará desarrollándose hasta 1962 con una velocidad dos veces más rápida que la de la economía americana. El porcentaje global de este aumento, bajo el aspecto industrial, ha sido de un 10 a un 12 por 100 anualmente, porcentaje extraordinariamente elevado, ya que raramente ha sido igualado en otros países, excepto durante períodos muy cortos de la postguerra.

Rusia ha dedicado, proporcionalmente, la mayor parte de sus créditos a los sectores de la electricidad, metalurgia y bienes de producción. En estos tres sectores, se utilizó en 1956 el 80 por 100 de lo invertido por los Estados Unidos y probablemente los sobrepase en 1958.

Al continuar examinando las cifras obtenidas en esta comparación, nos encontramos con que la producción global de la industria rusa representó en 1956 el 40 por 100 de la de los Estados Unidos, pero si lo consideramos solamente bajo el aspecto de la industria pesada, vemos que este porcentaje ha sido mucho más elevado, ya que alcanzó el 100 por 100 y que en algunos productos rebasó la producción norteamericana. En general, podemos afirmar que desde 1956, la producción soviética continúa experimentando una rápida expansión y las cifras que actualmente tenemos ante nuestra vista, constituyen para nosotros, occidentales, un panorama triste y desalentador, ya que según las estadísticas, durante el primer trimestre de 1958, se ha superado en un 12 por 100 a la correspondiente al primer trimestre de 1957 y en Estados Unidos, se registra durante el mismo período una disminución de un 11 por 100.

Al continuar examinando las estadísticas existentes, nos vamos dando cuenta de que en todas las actividades industriales se registran considerables avances. Norteamérica no los desconoce, ya que recientemente Mr. Allen Dulles, Jefe de los Servicios de Información de los Estados Unidos, ha manifestado: «La producción de acero, durante este primer trimestre de 1958, por parte de Rusia ha alcanzado un 75 por 100 de la de Estados Unidos y si se le agrega a esta producción la de sus satélites, por primera vez sobrepasa la de Norteamérica».

Este es el cuadro que tenemos ante nosotros y no es de extrañar que los soviets con su sagaz política y a través de sus discursos, artículos de periódicos y emisiones de radio cacareen este triunfo y lo destinen especialmente a las naciones pobres e insistan y exageren las dificultades económicas porque atraviesa Norteamérica. No cabe duda, que de no producirse un cambio en la política del mundo occidental, los comunistas llevan gran ventaja y su doctrina, destinada a las naciones subdesarrolladas hará que paulatinamente vayan enrolándose, una a una en el bloque soviético, porque de todos es conocido que Rusia ha dado un gran viraje en su política exterior y que actualmente se dedica a la conquista de los mercados europeos, asiáticos, del Oriente Medio y del Norte de Africa. Los comunistas se amparan en este triunfo económico y constantemente están diciendo, refiriéndose a la crisis económica por la que atraviesa actualmente Norteamérica: «Vedlo, ya lo habíamos dicho, la crisis y el paro forzoso son inevitables en un régimen capitalista. El comunismo es la sola verdad hacia el progreso social.»

La conquista de los mercados europeos.

Trataremos ahora de analizar cómo Rusia intenta la conquista de estos mercados.

La crisis porque atraviesa Norteamérica constituye para los propagandistas comunistas un arma tan eficaz como sus Spoutniks.

El continuo desarrollo de la potencia industrial soviética, traerá lógicamente como consecuencia el aumento de intercambios con el mundo libre. Durante estos dos últimos años estos intercambios con los países del bloque soviético han aumentado considerablemente.

Rusia puede exportar, desde este momento, importantes cantidades de petróleo, estaño, zinc, aluminio y aleaciones de hierro. Algunos mercados occidentales son aprovisionados por la Unión Soviética y muy bien pudiera ocurrir que en un futuro próximo fueran los principales suministradores de la Europa occidental, sobre todo, si se realizan las previsiones hechas por Nikita Kroutchev para 1972.

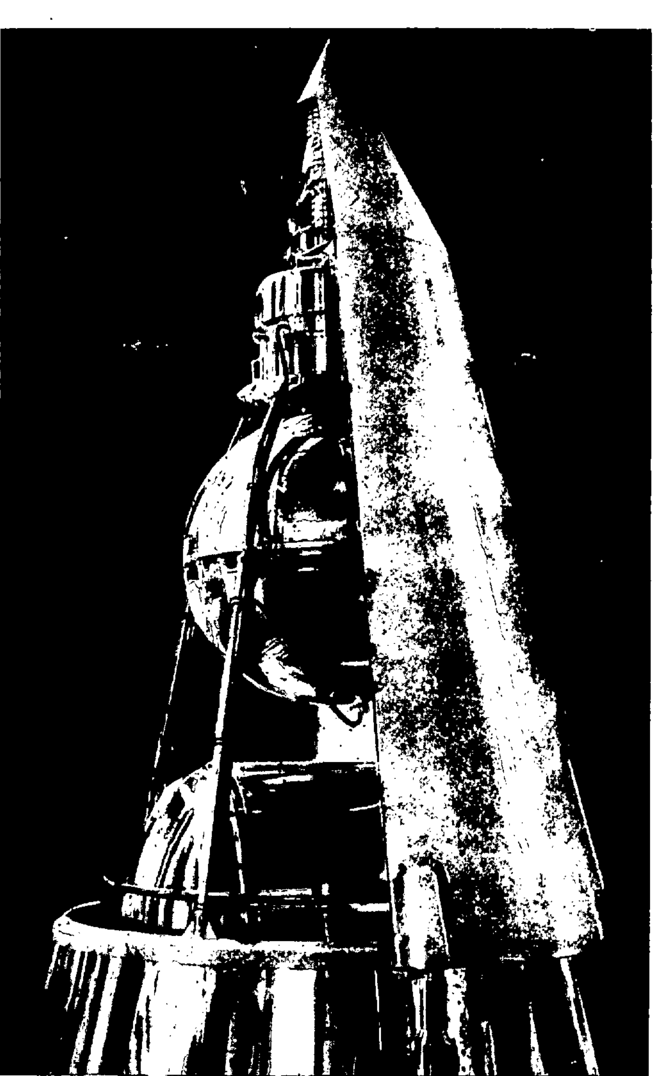
Tomemos como ejemplo el petróleo: En 1972 los rusos esperan producir la misma cantidad que la que actualmente se obtiene en los Estados Unidos y aún teniendo en cuenta el aumento que ha de experimentar el consumo interior, se podrán exportar alrededor de 2 millones de barriles diariamente. Actualmente, el con-

sumo de la totalidad de Europa occidental es de unos 3 millones diarios de barriles. Como hecho importante se registra el comienzo de la construcción del oleoducto que transportará el petróleo desde los Urales hasta el Báltico.

Mientras que Rusia logra conquistar un lugar preeminente en los mercados europeos, para que éstos dependan en gran parte de las materias primas soviéticas, los rusos disponen de una potente arma económica, ya que por no pertenecer a las organizaciones económicas europeas son libres de suspender sus entregas y fijar caprichosamente sus precios, sin tener en cuenta los mercados mundiales.

A esta política europea, se suma un gran programa de acuerdos económicos para ligar al campo soviético las naciones no aliadas con los Estados Unidos y las que poseen un bajo nivel de vida. Es importante hacer notar que los créditos y préstamos soviéticos son concedidos a naciones, no solamente simpatizantes, sino también a aquellas en que no tiene posibilidades de triunfar la doctrina comunista.

A los países del bloque soviético, durante estos últimos tres años, les ha proporcionado ayuda económica por un valor de 2.000 millones de dólares y, al mismo tiempo, ha asignado grandes sumas a países que no forman parte del campo soviético.



El segundo "Sputnik" soviético.

En Egipto, el Partido Comunista está fuera de la Ley, pero no es obstáculo para que Rusia ofrezca a Nasser en 1955 su ayuda militar y aunque no hayan cesado las persecuciones contra los comunistas, los rusos concedieron y firmaron en 1957 un nuevo acuerdo sobre ayuda económica por un valor de 175 millones de dólares.

La influencia comunista en Siria, después de la adhesión del país a la República Arabe unificada, ha registrado una considerable disminución, pero ello no ha impedido a Rusia proseguir la ejecución de su programa de ayuda económica (170 millones de dólares) y militar (100 millones de dólares). Múltiples ejemplos podríamos seguir citando: Afghanistán que es una monarquía y el Imán del Yemen, que es autócrata absoluto, reciben importante ayuda soviética.

El caso del Yemen nos proporciona la manera en que los rusos utilizan esta ayuda económica para agravar el desorden. El Yemen ocupa una privilegiada posición estratégica a la entrada del Golfo de Adén,

controlando el acceso al Canal de Suez. Actualmente, se encuentra en guerra con Gran Bretaña y con algunos Sultanatos locales sobre problemas de fronteras. Pues bien, en menos de dos años, Rusia ha concedido a este minúsculo país, de 4 millones de habitantes, créditos por valor de 80 millones de dólares y acaba de proponerle otros créditos suplementarios de 20 millones. Las armas entregadas tienen un valor de 30 millones y, al mismo tiempo, misiones militares soviéticas y checoslovacas son enviadas a este país para entrenar las tropas yemenitas.

Para los comunistas no existe el problema del interés en estos créditos, ya que han puesto a punto un contrato extremadamente seductor: préstamos a largo plazo (generalmente doce años) a 2,5 por 100 de interés, reembolsable en excedentes agrícolas y con posibilidad de variar los precios de estos productos con arreglo al nivel de vida existente.

Esta ayuda que Rusia concede a los países subdesarrollados está mezclada con un gran aparato propagandístico para alucinar a estos pueblos que, por su parte, son muy sensibles ante ciertos argumentos como el que constantemente la Unión Soviética y sus propagandistas no cesan de afirmar: Occidente ha necesitado 50 años para poner a punto su infraestructura industrial, mientras que Rusia la ha levantado en una generación.

No queremos terminar este trabajo sin dejar de reseñar que a pesar de la solidez de la base industrial soviética y de la rapidez de su desarrollo, Rusia tendrá que hacer frente a multitud de problemas cuya resolución es urgente, especialmente algunos de orden interior.

El pueblo ruso, después de haber sostenido ciertos contactos con el exterior, aspira a un cierto mejoramiento en su nivel de vida. Kroutchev ha prometido varias veces a su pueblo una sensible mejora de su régimen alimenticio, pero la realización de este sueño descansa sobre una agricultura frágil, en la cual, amplias regiones, según se ha visto en 1957, permanecen a merced de la lluvia y aunque se hayan realizado grandes obras hidráulicas, todavía queda mucho por hacer para poder alcanzar el nivel alimenticio que anhela el pueblo ruso. Estas aspiraciones van modificando progresivamente los sentimientos del pueblo ruso y actualmente se observa cierta tendencia en su espíritu hacia la renovación de los métodos empleados por los dictadores comunistas. Al darse cuenta de que su producción nacional adquiere un rango muy elevado, también aspira a que este aumento de producción repercuta directamente sobre su bienestar y, en consecuencia, se comienzan a registrar algunas concesiones al consumidor, concesiones que han contribuído a mejorar el nivel de vida general y aumentar la producción de ciertos productos como los receptores de televisión y las máquinas de lavar. Al propio tiempo algunas fábricas de armamento han sido transformadas para la producción de bienes de consumo.

Algunos estadistas del mundo occidental opinan que el panorama que tenemos ante nuestra vista no es tan sombrío y alegan que a pesar de la elocuencia de las cifras mencionadas a lo largo de este trabajo, Rusia experimentará ciertas dificultades en el desarrollo de su vida interior y que constantemente hay que pensar en el nivel de vida que disfruta desde hace varios años el pueblo norteamericano y el que ha disfrutado en el mismo período el pueblo ruso.

Esta transformación de la vida interior de los soviets, junto con la elevación del nivel de vida y cultural acarreará el nacimiento de una nueva generación con nuevas tendencias que posiblemente hagan tambalear los cimientos del régimen totalitario en el que viven actualmente, pero de todas las maneras los hechos son evidentes. Occidente no debe dormirse en los laureles y debe de estar pensando constantemente que a pesar de las numerosas dificultades que Rusia ha tenido que hacer frente durante y después de la guerra, las ha remontado. Es indudable que existe latente para Rusia un problema de orden interior, pero la economía soviética conserva un gran dinamismo y puede hacer ciertas concesiones a los consumidores sin disminuir sensiblemente su ritmo de expansión. Este dinamismo económico constituye el más serio desafío que haya tenido que afrontar en tiempos de paz el mundo libre.



LA ANOXIA en la evacuación aérea

Por M. PARRILLA HERMIDA
Teniente Coronel Médico.

La disminución del consumo.

Es un hecho conocido, no ya tan sólo por los médicos, sino también para el personal del S. V., que cuando se respira el aire ambiente por encima de una cota de 3.000 metros, es fácil que el individuo presente fenómenos patológicos, consecuencia de la disminución del oxígeno alveolar, tensión que a partir de los 3.000 metros supone 61 mm. de Hg. Estos fenómenos fisiopatológicos se incrementan cuando la tensión alveolar de oxígeno desciende en 2/3 con relación a la normal a nivel del mar, es decir, cuando expresada en mm. de Hg. señala 35 mm., lo que ocurre cuando el techo de vuelo sobrepasa los 6.000 metros. Así como los fenómenos fisiopatológicos que se producen a alturas de 3.000 metros se deben a una escasez de oxígeno o *hipoxia*, los que resultan debido a la permanencia del individuo (siempre a presión normal) en un vuelo a 6.000 metros de techo, son consecuencia de una *anoxia* o carencia prácticamente de oxígeno disponible para los intercambios gaseosos sanguíneos, debido a la baja tensión alveolar.

Los estudios anatomopatológicos, realizados en seres fallecidos tras la permanencia durante un período de más de veinte minutos en atmósferas con presión normal, pero con tensión de oxígeno alveolar tan sólo de 35 mm. de Hg., demuestran que, trans-

currido ese tiempo el individuo fallece como consecuencia de la escasez de oxígeno en sangre y en forma análoga a la que ocurre en las infecciones de las vías respiratorias en los enfermos enfisematosos, se presenta un estado inicial de somnolencia (apatía y sueño), trastornos mentales, congestión cerebral y hemorragias en foco y, por fin, el colapso y a veces la muerte.

Para el personal del S. V. la solución se ha logrado, ya por medio de aparatos especiales, bien aumentando la tensión de oxígeno en la cabina, con o sin la adición de una determinada cantidad de vapor de agua a la mezcla respirada. Como es sabido, se ha logrado en esa forma el que aumentando en un 100 por 100 la cantidad de oxígeno, incluso a presión normal, se pueda alcanzar en condiciones óptimas y sin peligro un techo de 13.000 metros, e incluso 15.000 metros cuando a la mezcla se añaden 30 c. c. de agua.

Pero la utilización de métodos de sobrepresión respiratoria precisa aparatos especiales, y tanto cuando se utiliza la máscara modelo francés Ulmer, como la americana A-13-A, existe, aun en el caso de individuos sanos y robustos, una cierta dificultad, tanto por las molestias que su uso produce (necesidad de vigilar la respiración, esfuerzo respiratorio, dolores oculares y torácicos y respuesta del S. N. V.), como a consecuencia de que es necesario un estado consciente del individuo. Estos inconvenientes que se presentan en el personal normal se agravan en los casos de personal enfermo o herido durante el transporte aéreo y como consecuencia, aun cuando los medios de respiración bajo hiperpresión o con elevada concentración de oxígeno resulten practicables entre el personal navegante, ante la intensidad actual de la evacuación aérea de bajas, aun cuando generalmente se efectúe a baja cota, ha surgido el problema de lograr medios que permitan una mayor resistencia por parte del individuo a la falta o escasez, mejor dicho, de oxígeno aplicables a los transportados, y si fuese posible incluso al personal navegante. La solución, naturalmente, sería lograr productos que actuasen sobre el organismo, disminuyendo sus necesidades de oxígeno, pero manteniendo útil la totalidad de sus funciones.

De los trabajos que Binet, Strumza, Levy, Grandpierre, Franck, Tabusse y Wesley han publicado sobre el tema en "La Médecine Aéronautique", 1954, y en "Vojnosanitetski Pregled", 1957 (los primeros presentados en el tercer Congreso de la A. M. A. de lengua francesa en Zurich), se deduce la posibilidad de que utilizando ciertos medicamentos o productos químicos, se logre obtener un medio que permita la evacuación de las bajas en vuelo de alta cota e incluso el que en un futuro llegue a ser posible hallar productos que sin interferir el fondo psicológico del personal del S. V., resulten útiles en el mismo al disminuir sus necesidades orgánicas, y con ello su requerimiento de oxígeno.

Como puede comprobar el lector al finalizar estas líneas, los trabajos de Wesley están aún en iniciación y no han facilitado un éxito absoluto, incluso en el ambiente piloto del laboratorio, pero a nuestro modesto juicio, son dignos de conocerse y tenerse en cuenta, por lo que en el futuro de esta era atómica y astral pueden significar. Sea o no el cobalto un agente hipometabolizante (y parece ser que como tal se comporta), no es posible negar que la investigación puede llegar a obtener un producto que logre aunar la disminución de las necesidades energéticas, con una total y útil consciencia; por ello creemos interesante esta recopilación, que representa los primeros pasos.

Ya Binet y Strumza publicaron en "La Pres. Med", 1938, unos estudios sobre la determinación en el animal del tiempo de producción del síncope respiratorio, cuando se le hace inhalar una mezcla gaseosa conteniendo tan sólo un 2,89 por 100 de oxígeno, es decir, colocándolo en análogas condiciones a las de realización de un vuelo a 14.000 metros de techo. Demostraron en sus trabajos que si la prueba se realiza diez minutos *a posteriori* de suministrar al animal morfina por vía intravenosa, el tiempo que se precisa para que el síncope respiratorio se produzca, es menor en proporción de un 10 a un 35 por 100. Quedó con ello demostrado, que la administración de morfina disminuye la resistencia del ser vivo a la anoxia.

Posteriormente los mismos autores, en unión de Wesley, comunicaron en 1953 a la Academia Francesa de Ciencias, la continuación de sus experimentos, demostrando que trabajando con animales en la cámara de hipopresión, empleando diferentes sedantes,

y de manera especial la morfina, los individuos objeto de la experimentación presentaban un comportamiento diferente, según el estado de su sistema nervioso, beneficiándose de la morfina en particular aquellos animales que se hallaban agitados o heridos, mientras que los perros testigos sanos y tranquilos veían reducido el tiempo de resistencia a la anoxia.

En 1954—"Revista de Médicine Aéronautique"—el Comandante-Médico francés Tabusse, trabajando con ocho individuos humanos, demuestra también que uno de ellos, *neurótico,* con pulso rápido y síndrome de ansiedad, responde a la inyección de morfina con un alargamiento del tiempo a la anoxia, en tanto que en los siete restantes, considerados como normales, el tiempo de resistencia se halla disminuído.

Con los trabajos de Tabusse, Binet, Strumza y Wesley reseñados quedó demostrado y admitido, que si bien la morfina no es útil como fármaco para combatir la anoxia y alargar el tiempo de presentación en el personal de vuelo, ya que en el individuo normal predominan sus efectos centrales depresores (percepción, memoria, interpretación, reacciones psicomotrices), así como sobre los centros nerviosos neurovegetativos; sí resulta útil en aquellos individuos que presentan un desequilibrio neurovegetativo, dolor, ansiedad, etc., y, por lo tanto, su utilización resulta de interés en la evacuación aérea de bajas.

Para amplia referencia bibliográfica sobre el tema, remitimos al lector a la ponencia correspondiente del tercer Congreso de la A. M. A. de lengua francesa, celebrado en Zurich en 1954, bajo el tema "Productos farmacodinámicos, cuyo empleo está contraindicado entre el personal de vuelo".

Los frecuentes vuelos con un techo cada vez más elevado han dado lugar a diferentes estudios en busca de poder alargar el tiempo de presentación de sintomatología de la anoxia, que como hemos indicado se presenta a partir de los 3.000 metros, cuando se respira el aire ambiente.

Los hechos anteriormente relatados y la lectura reciente del trabajo que bajo el título "Aplicación del cobalto en el transporte aéreo de las bajas", publican en "Vojnosanitetski Pregled", septiembre, 1957, Wesley y Davicovic, del Instituto de Medicina Aeronáutica de Zemun (Yugoslavia), por creerlo de interés, nos ha llevado a realizar este extracto y recopilación.

Parten los A. A. citados del hecho de haber descubierto que el cobalto aumenta la tolerancia de los animales a la anoxia y manifiestan que se trata de un producto que posee propiedades hipometabólicas, con la consecuente disminución de las necesidades energéticas. Citan los trabajos de Burch, Hearon y Levy, que han podido comprobar la disminución de la respiración tisular y de la actividad de los enzimas respiratorios bajo la acción del cobalto.

Han utilizado para su experimentación la rata blanca, con un peso de 130-200 gramos. Las tomas de temperatura se realizaron antes de la inyección de cobalto (cloruro o sulfato) y a los 5'-30' y 60' de la misma.

La dosis de cobalto inyectada fué de 0,4 miligr. por 100 gramos de peso del animal, recibiendo los testigos una solución de ClNa isotónica con la solución de cobalto, la cual contenía 2 miligramos de este producto por c. c.

Un grupo de 46 animales fueron sometidos a la cámara de hipopresión. El momento de altitud ficticia en que los movimientos respiratorios cesaron se expresó en mm. de Hg., representando la presión crítica o techo de vuelo. Para la medición del consumo de oxígeno se utilizó un aparato de circuito cerrado tipo Djaja, con algunas modificaciones.

Los diferentes lotes fueron colocados en tres situaciones:

1.ª En libertad. 2.ª En libertad restringida (utilizando un frasco de vidrio). 3.ª Fijos sobre una tabla.

En los animales del grupo primero, la temperatura descendió paulatinamente en los 5'30' y 60', desde 38°3' y 38°9' a 33°7' y 28°8', según la temperatura ambiente, que era de 20° y 10°, respectivamente, sin producirse en ninguno de los casos signo alguno de escalofrío; los animales testigos mantuvieron su temperatura, pero escalofriándose. Se comprobó que la caída en la gráfica de temperatura se halla influída por la temperatura ambiente en proporción directa.

La baja temperatura es más marcada y más rápida en los animales con movimientos limitados (fig. 1.ª).

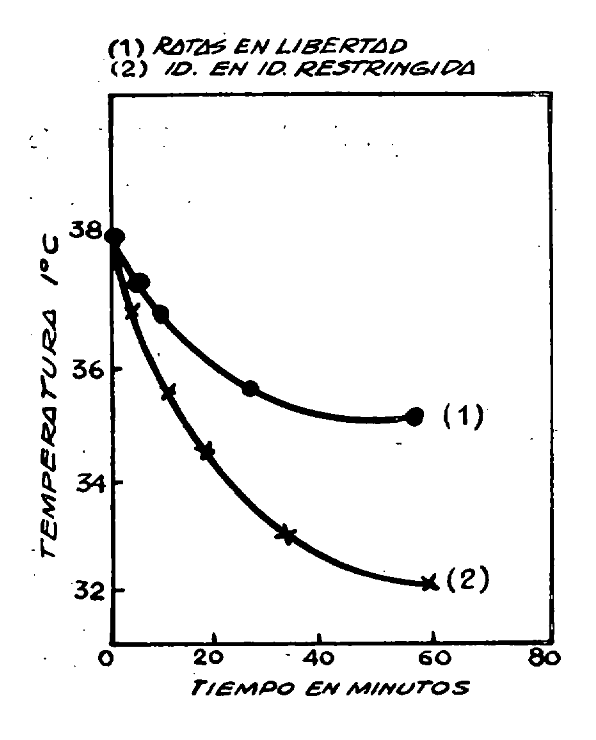


Fig. 1.ª

Variación de la temperatura en las ratas después de la inyección intraperitoneal de cobalto.

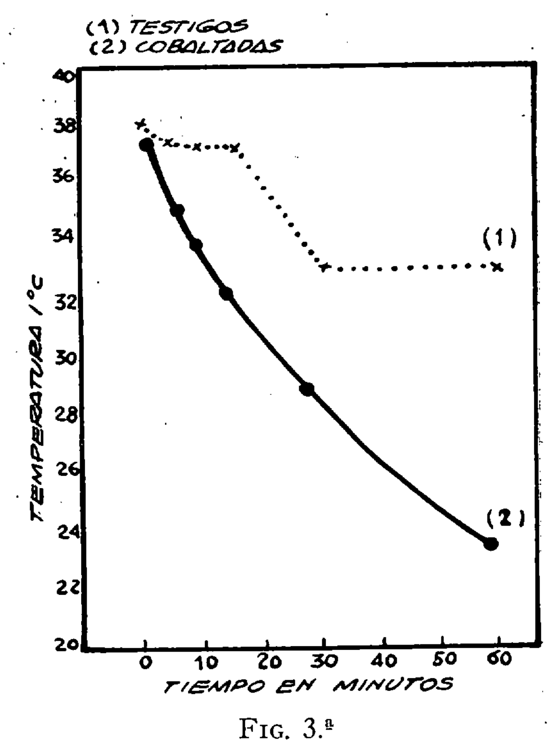


Fig. 3.ª

Curvas de temperatura (1) y consumo de O_2 en ratas cobaltadas.

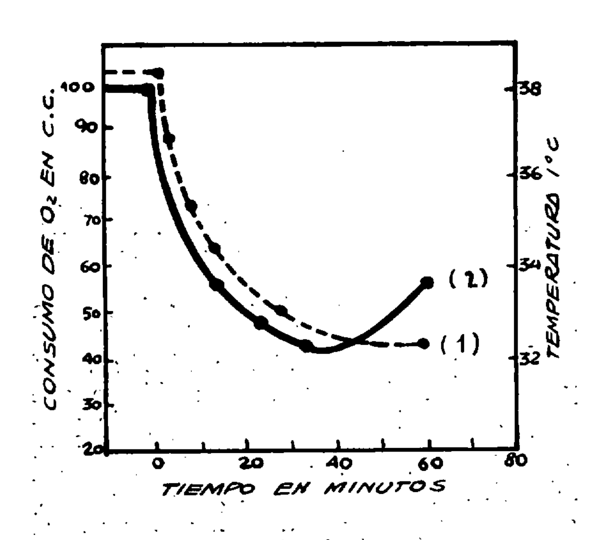


Fig. 2.ª

Curva termométrica en ratas inmovilizadas.
(1) Testigos. (2) Cobaltadas.

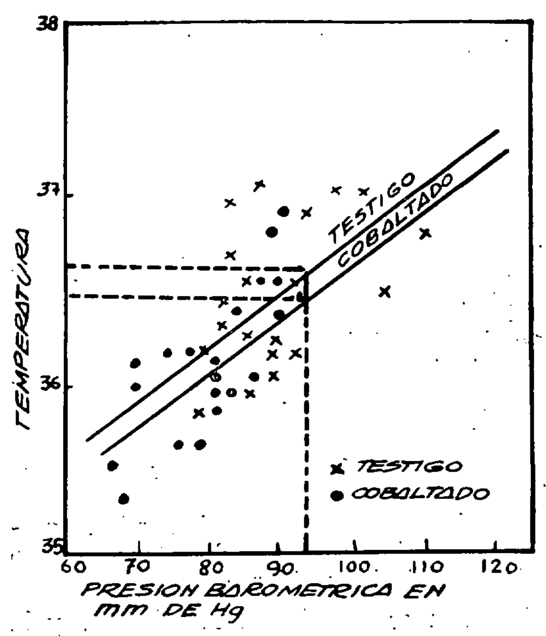


Fig. 4.ª

Rectas de regresión de la temperatura en función de la presión barométrica en el momento del cese de la respiración.

En la figura 2.ª se representan las curvas termométricas, realizadas sobre animales inmovilizados. En ella se puede comprobar que se esfuerzan por conservar su temperatura a un nivel constante los testigos, pero escalofriándose, en tanto que los animales a los cuales se le ha administrado cobalto llegan a una temperatura de 25° a los 60′ sin escalofrío alguno.

Indican los autores igualmente que el consumo de oxígeno es paralelo a la gráfica de temperatura, disminuyendo con el descenso de la misma, pero cruzándose ambas gráficas, como puede observarse en la figura 3.ª, ya que en el momento en que el consumo de oxígeno tiende a aumentar, aun la temperatura continua baja durante un cierto tiempo.

El estudio de las líneas de caída de presión y temperatura demuestra que son paralelas. Sin embargo, del estudio de las medias aritméticas de temperatura se deduce (figura 4.ª) que existe una diferencia entre los dos lotes de animales. Puede fácilmente observarse que a temperatura igual al comienzo de la experiencia e igual presión barométrica al final para ambos lotes, el enfriamiento es más rápido en los animales cobaltados.

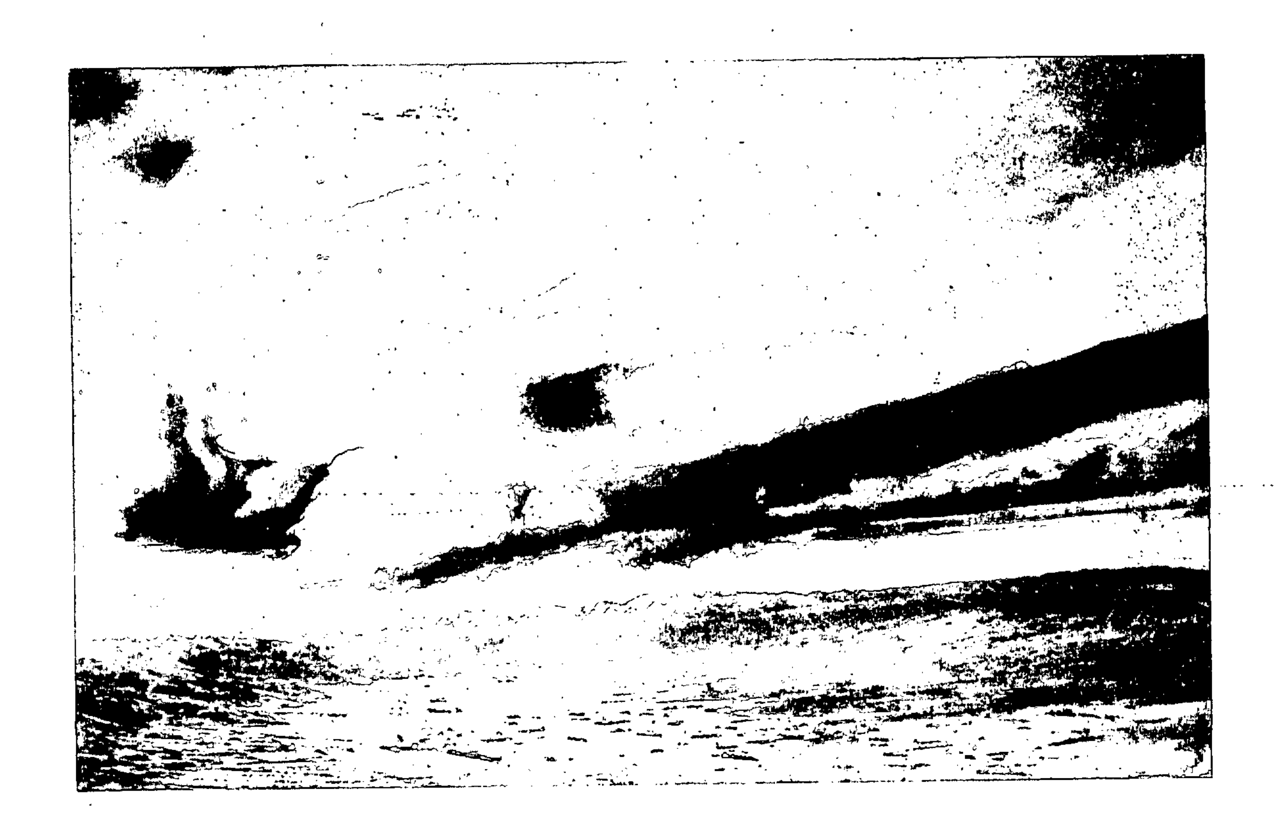
El experimento parece demostrar que, por su acción hipometabolizante, el cobalto influye sobre la termorregulación. La disminución del consumo de oxígeno lleva consigo una caída de la temperatura paralela a las variaciones metabólicas.

Se admite generalmente que la hipoxia provoca trastornos de la termorregulación, que se ponen de manifiesto incluso durante un corto tiempo de déficit de oxígeno. Los animales sometidos a la descompresión, después de haber recibido cobalto, se enfrían rápidamente. El cobalto y la anoxia actúan conjuntamente, disminuyendo la temperatura del cuerpo, pero parece ser que el cobalto aumenta la resistencia a la anoxia, por su acción depresora sobre el metabolismo total. Los animales con él tratados consumen menos exígeno y son más resistentes al déficit del mismo. Lo que no es posible hoy por hoy decidir, es si la disminución de la temperatura del cuerpo por la acción del cobalto contribuye también a la resistencia a la anoxia.

Concluyen su trabajo los A. A., manifestando que las variaciones del gasto energético y de la termorregulación, producidas por la acción del cobalto, no permiten su utilización en aquellos casos en que es necesario conservar, incluso en anoxia, la integridad funcional orgánica, especialmente en el personal del S. de V.

Y por lo que se refiere a conclusiones definitivas, para el posible uso del cobalto en los heridos y enfermos transportados en avión, es absolutamente preciso estudiar a fondo la resistencia a la anoxia en hipotermia cobáltica y la toxicidad del cobalto cuando la temperatura del cuerpo desciende.





La circulación planetaria

Por JOSE M.ª JANSÁ GUARDIOLA
Meteorólogo.

Antecedentes.

El programa de investigaciones acordado por el Comité especial del Año Geofísico Internacional es extenso y ambicioso, y en él no es ciertamente la Meteorología la menos favorecida. Es natural que así sea, ya que los antecedentes de este magno esfuerzo científico tuvieron un matiz meteorológico bien acentuado y fueron patrocinados casi exclusivamente por los más conspicuos organismos meteorológicos mundiales. En efecto, el programa del primer Año Polar de 1882-83, circunscrito a las regiones polares, se refería a cuestiones de Dinámica atmosférica, auroras polares y campo magnético terrestre, con acusado predominio del primer tema; el segundo Año Polar de 1932-33 (exactamente cincuenta años después del primero) exageró, si cabe, más todavía la misma tendencia, aunque sus actividades ya no quedaron reducidas a los casquetes polares, sino que se extendieron también a la zona ecuatorial, el objetivo fundamental, por no decir único, era la circulación atmosférica general; las observaciones magnéticas no pasaron por entonces de ser valiosos apéndices. Finalmente llegamos al actual Año Geofísico Internacional. A decir verdad, sus primitivos organizadores se habían propuesto seguir la misma línea emprendida los dos Años Polares, y así fué denominado en un principio III Año Polar; pero pronto se comprendió que los enormes

recursos materiales y humanos que era necesario movilizar si el esfuerzo había de tener alguno eficacia efectiva no quedaban bastante justificados si no se procuraba extraer de ellos el máximo rendimiento; respondiendo a esta exigencia, hubo necesidad de ampliar considerablemente el programa en dos sentidos: en el sentido geográfico extendiendo el campo de investigación al mundo entero, y en el sentido epistemológico, extendiéndolo a todas las ramas de la Geofísica; se abandonó la antigua denominación, que habría sido inadecuada y se adoptó la de Año Geofísico Internacional. De todos modos, como indicamos al principio, la Meteorología sigue ocupando en el programa ampliado un lugar de primer orden.

Dejemos todas las demás materias, que no son de nuestra incumbencia, y fijemos nuestra atención sobre el temario meteorológico. Veremos en seguida que la tradición de los Años Polares no ha sido desmentida: el problema de la circulación planetaria o circulación atmosférica general continúa polarizando la atención. En la imposibilidad de abarcar en los límites de un artículo toda la gama de investigaciones asignadas a los meteorólogos durante el Año Geofísico, creemos conveniente dar preferencia a ese problema básico; pero antes de entrar en materia nos parece oportuno todavía añadir un breve comentario a propósito del enfoque de la cuestión.

Los meteorólogos del siglo pasado, apenas nacida nuestra ciencia, pecaron por demasiado optimistas: por lo que se refiere concretamente a la circulación general creían que estaban en posesión de casi todos los términos del problema y que solamente les faltaba una pequeña exploración en las regiones polares, casi desconocidas por entonces, para redondear una teoría satisfactoria; es de advertir que sólo disponían de recursos de investigación a ras del suelo. En la época del segundo Año Polar las ideas habían cambiado bastante: ya nadie creía que sin explorar la atmósfera libre podía hablarse de circulación planetaria; tampoco se creía que el conocimiento de los casquetes polares fuese decisivo, sino que tal vez el cinturón ecuatorial tenía tanta importancia como ellos; por otra parte, el descubrimiento del frente polar y del mecanismo de los ciclones extratropicales había llevado al ánimo de todos la convicción de que las cosas son mucho más complicadas de lo que parecen; sin embargo, aún se abrigaba el convencimiento de que se podían plantear en términos precisos los puntos que necesitaban esclarecimiento experimental, y éstos fueron consignados cuidadosamente en el programa a desarrollar. Desde entonces sólo han transcurrido veinticinco años, pero la evolución de las ideas ha progresado en forma tan acelerada que en este tercer Año Polar, convertido en Año Geofísico, apenas si se considera utilizable nada de lo anterior; hoy vamos a abordar el problema de la circulación general, desprovistos en absoluto de ideas preconcebidas; vamos a interrogar directamente a la naturaleza y vamos a proceder como si nada supiésemos; la superficie del Globo ha sido cubierta con una red uniforme de estaciones, no tan uniforme como fuera de desear porque las enormes extensiones de los océanos y de los desiertos se oponen todavía muy seriamente a ello; gran número de ellas están dotadas con el equipo necesario para llevar la exploración hasta el centro de la Estratosfera, y con los datos que se van a recoger se confía que podrán obtenerse diariamente 36 cortes verticales a lo largo de otros tantos meridianos de polo a polo, suficientemente detallados; como no es posible mantener al personal en tensión continua durante todo el tiempo de duración del Año Geofísico (dieciocho meses), se ha convenido en intensificar la labor durante ciertos períodos, a intérvalos regulares o en circunstancias imprevistas que así lo requieran. Puede ase-

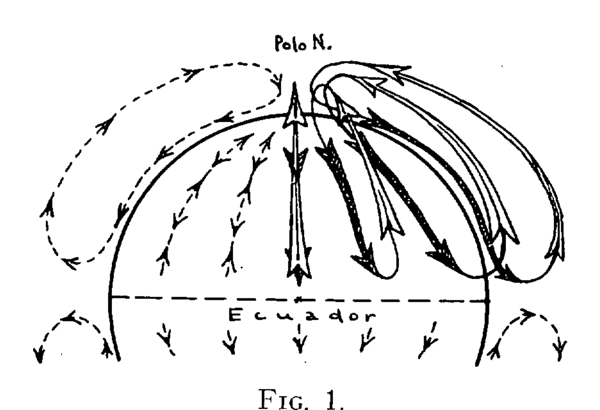


FIG. 1.

Torbellino anular simple de origen térmico.

gurarse que se van a poder dibujar por primera vez cartas sinópticas de extensión mundial absolutamente fidedignas, no sólo para el nivel del mar, sino para todos los niveles que se desee, principalmente para

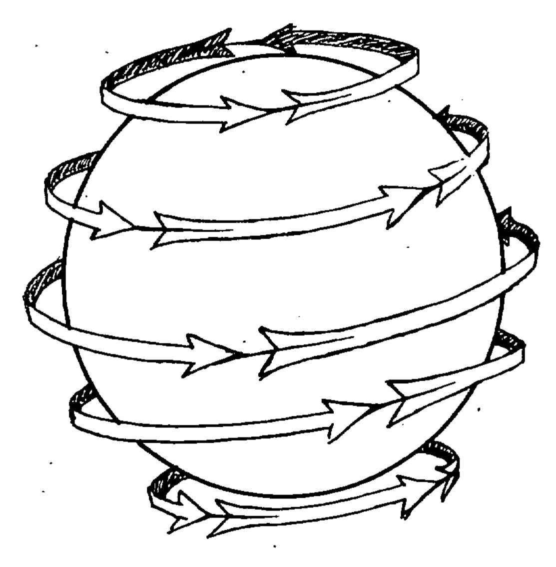


FIG. 2.

Torbellino cilíndrico simple de origen dinámico.

aquellos que se consideran representativos; nadie duda de que se ha de lograr poner en evidencia todos los detalles de la circulación general, no tan sólo en lo que se refiere a las corrientes atmosféricas propiamente dichas, sino también con relación a los intercambios de momento cinético, vorticidad y energía, y al transporte del vapor acuoso, núcleos de condensación y iones y electrones.

Modelos teóricos.

Cuando falta el conocimiento directo, el hombre de ciencia intenta suplirlo apoyándose en construcciones mentales más o menos satisfactorias; el problema de la circulación general no ha escapado a esta ley. Un modelo consiste esencialmente en una simplificación más o menos drástica de la realidad. Examinemos los modelos clásicos de circulación planetaria que se le pueden ocurrir a cualquiera y que suelen todavía encontrarse descritos en algunos textos elementales.

Doble torbellino térmico (fig. 1).—Prescindiendo de la rotación terrestre y de las irregularidades superficiales del globo se llega a un esquema de torbellino puramente térmico, que reconoce por causa la desigual distribución del calor solar según la latitud. Cinemáticamente este torbellino es de tipo anular, sin que esto quiera decir que la sección meridiana sea circular, pues las corrientes se ven obligadas a adaptarse a la curvatura del planeta, como se indica en la figura; hay un torbellino por cada hemisferio *pegados* por su rama ascendente común, que se extiende a lo largo del ecuador. Dicha rama ascendente tiene un desarrollo de 40.000 kilómetros, mientras que las ramas descendentes se reducen a sendas rectas verticales; esto exigiría, o bien que la velocidad de descenso fuese mayor que la de subida o que abarcase una mayor extensión. Desde el punto de vista físico, el doble torbellino nace al calentarse el suelo en la zona ecuatorial, desde el cual el calor se transmite a las capas inmediatas del aire, cuya dilatación y consiguiente pérdida de densidad pone en juego el empuje arquimediano; al llegar a cierta altura el enfriamiento adiabático, debido a la expansión, destruye el empuje, y entonces la corriente se bifurca, dirigiéndose la mitad hacia el hemisferio N. y la otra mitad hacia el S.; las corrientes descendentes polares, lo mismo que las ramas horizontales superior e inferior que cierran los circuitos, son impuestas por continuidad. El mecanismo en conjunto, como se ve, es bastante parecido al de la ebullición del agua en una marmita, comparación que no suele faltar en ningún libro de texto elemental, si bien el parecido sería más aproximado, sin llegar a ser perfecto, si el calentamiento del agua tuviese lugar por la periferia del fondo, con lo que la corriente ascendente sería parietal y la descendente central. Permítasenos citar a este respecto los experimentos de Dave Fultz en una delgada película de agua contenida entre las paredes de dos vasos hemisféricos concéntricos, que constituyen la imitación más fiel que puede construirse en el laboratorio de las condiciones reales.

Torbellino dinámico simple (fig. 2).—La realidad es que la Tierra gira y la atmósfera con ella. Si ambas girasen con la misma velocidad angular el observador no notaría el movimiento, pero algún desajuste debe de

existir cuando todos sabemos que los vientos del W. predominan en toda la zona templada, predominio que a poca altura se extiende al mundo entero. La hipótesis sencilla de atribuir a la atmósfera una velocidad de rotación mayor que al cuerpo sólido de la Tierra, no puede negarse que es sugestiva; la diferencia procedería de un defasaje constitucional, conservado de acuerdo con los más elementales principios de la Mecánica. En este caso el torbellino sería simplemente cilíndrico y su eje coincidiría con el eje del mundo; las condiciones serían semejantes a las que se establecerían haciendo girar un vaso de agua, dentro del cual se mantuviese una esfera sólida inmóvil o dotada de movimiento de rotación independiente. Por desgracia el sistema concebido en términos tan sencillos sólo es estable a condición de ser la superficie del suelo infinitamente lisa; por pequeño que fuese el rozamiento entre aire y suelo habría intercambio de momento cinético, y las velocidades de rotación de ambos acabarían por igualarse; conforme con que existiese una diferencia inicial, pero el entretenimiento de la misma exige la intervención de algún agente reparador. Se ha pensado encontrarlo en el mismo efecto térmico, puesto que las ecuaciones de la Hidrodinámica física demuestran que la distribución zonal de la temperatura, con su gradiente horizontal dirigido hacia los polos, trae consigo el mantenimiento de un torbellino de sentido ciclónico de amplitud planetaria.

Torbellino mixto polianular (fig. 3).—No cabe duda que el factor térmico y el factor dinámico cooperan al resultado; los dos modelos anteriores son demasiado simplistas y parciales; es necesario refundirlos si queremos acercarnos a la verdad. Si partimos del primero, no podemos ignorar que la Tierra gira, porque la fuerza de Coriolis es demasiado eficaz para despreciarla; si partimos del segundo, no podemos ignorar que el calentamiento del suelo no es uniforme, aunque sólo sea por razones astronómicas, porque el impulso circulatorio provocado por las diferencias de temperatura es demasiado eficaz para ser despreciado. Suponiendo que el calentamiento ecuatorial actúa como cebo inicial para una circulación anular, y consideramos la rama horizontal superior del torbellino, que empieza ajustada al meridiano, veremos cómo a medida que la corriente gana en latitud, la fuerza de Coriolis, dirigida siempre hacia la derecha en el hemisferio N., la obligará a desviarse cada vez con mayor intensidad hasta llegar a convertirla en una corriente zonal; a partir de este punto su progresión hacia el polo habrá cesado, de donde resulta que la rama descendente del torbellino se extenderá a lo largo de cierto círculo de latitud, cuyo radio dependerá del impulso inicial. El espacio restante entre este círculo y el polo puede rellenarse con otro torbellino también anular, o tal vez con dos sucesivos de desarrollo decreciente, de los cuales el más cercano al polo está cerrado por la corriente axil semejante a la que cierra el circuito único en el primer modelo. Se demuestra que el modelo así construído es compatible con los principios de la Hidrodinámica física, aunque sea notablemente más complicado que los anteriores; esta complicación no termina en la subdivisión del anillo primitivo único en varios, sino que las líneas de corriente en cada uno de ellos se convierten en hélices

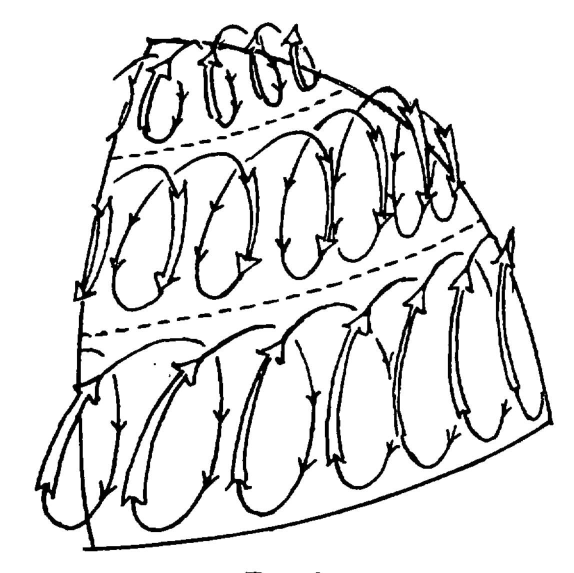


FIG. 3.

Circulación polianular.

de eje circular, como indica el esquema de la figura.

Circulación celular (fig. 4.)—Hasta ahora hemos pretendido desconocer la existencia de mares y continentes que rompen la homogeneidad del suelo, pero no es posible

continuar así, ya que los modelos propuestos distan mucho de ser satisfactorios. El último retoque nos ha conducido a un tipo de líneas de corriente que abre el camino a nuevas ideas; en efecto: mientras que en los dos modelos simples dichas líneas trans-

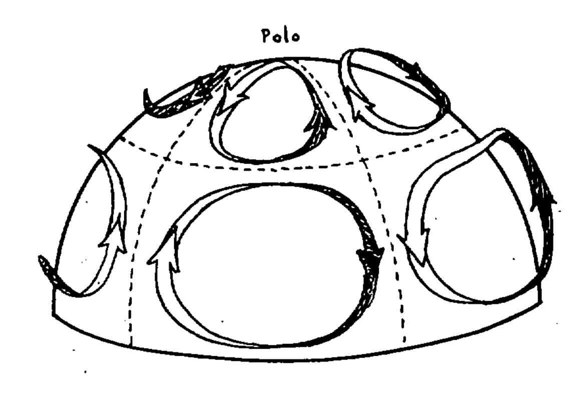


FIG. 4.

Circulación celular.

curren en planos verticales, en el esquema polianular tienden a rodear también áreas horizontales no completamente cerradas. Un paso más y llegamos al modelo celular: cada anillo se fracciona en cierto número de segmentos, que en proyección horizontal constituyen otras tantas células cerradas, alternativamente ciclónicas y anticiclónicas. La superficie de cada hemisferio resulta, por así decirlo, *pavimentada* con tales piezas, o si se quiere como *cuadriculada* mediante una ancha red de meridianos y paralelos, tan ancha que el número de células resultantes es relativamente pequeño. Cada una de ellas representa uno de los denominados centros de acción, principalmente los de tipo anticiclónico. Si se atiende solamente a la planta horizontal, puede considerarse en cierta manera el nuevo modelo como una especie de *intersección* de los dos primeros, sobre todo en los segmentos de meridiano o de paralelo que separan dos celdillas contiguas. El origen remoto de los centros de acción radica en la Geografía, pero la estabilidad más o menos segura del sistema de circulación celular hay que buscarla en la teoría de las ondas esféricas estacionarias. No es fácil dar una representación completa de la estructura tridimensional de las células circulatorias: en proyección vertical las líneas de corriente parecen constituir un torbellino anular, con ascendencia central en las células ciclónicas y periférica en las anticiclónicas, pero sus proyecciones horizontales son helicoidales en el cuerpo y, sobre todo, en la parte central de cada célula, de tal manera que pueden dar varias vueltas alrededor del eje circular antes de llegar a su base superior (suponiendo que sea ciclónica la célula), donde empalman con las ramas horizontales de cada circuito, las cuales, a su vez, están enlazadas con el torbellino de sentido contrario de la célula contigua; después de atravesar todo el espesor de ésta con marcha descendente, salen centrípetamente por la base y se dirigen de nuevo a la célula ciclónica, cerrando el circuito. Por si todo esto fuera poco, los ejes de las células no son verticales, sino inclinados hacia el W., y todas las líneas de corriente, con muy escasa pendiente, se solapan entre sí. Las dificultades matemáticas del modelo no permiten darle una formulación rigurosa, siendo esto tanto más de lamentar cuanto que cualitativamente parece concordar alentadoramente con los resultados experimentales.

Circulación intermitente (fig. 5).—Todos los modelos examinados tienen un denominador común: descansan sobre la hipótesis del régimen estacionario; es decir, suponen que la distribución espacial de las corrientes permanece siempre inalterable. Esto será todo lo cómodo que se quiera, pero no refleja muy fielmente la realidad: cada circuito circulatorio tiene, por así decirlo, su *ciclo de vida* particular: nacen, se desarrollan, decaen y se extinguen; a veces el mismo circuito pasa, por dos fases sucesivas, de sentidos inversos. En vista de lo cual es necesario escogitar otros modelos que tengan en cuenta circunstancia tan importante. Sin duda podía preverse, *a priori*, la insuficiencia de los modelos permanentes, puesto que las causas astronómicas, de las que en último término depende la circulación, actúan periódicamente. Sin embargo, los modelos inspirados simplemente en las alternancias estacionales y diurna distan mucho todavía de ser satisfactorios, pues además de ellas, cuya presencia es evidente, se reconocen otras fluctuaciones, periódicas o no, pero desde luego sin enlace reconocible con los ciclos astronómicos. Tal vez no sea muy justo aplicar la denominación de teóricos a los modelos inspirados en tal orden de ideas, puesto que la Hidrodinámica no se encuen-

tra todavía en condiciones de salir muy airosa del propósito. La único que podemos decir es que actualmente se trabaja sobre un modelo de circulación fundamentalmente zonal, con perturbaciones superpuestas de carácter ondulatorio; en líneas generales, se consideran dos masas de aire troposféricas, cuya línea de contacto está representada por el frente polar, coronadas por una estratosfera relativamente homogénea; a lo largo del círculo donde las tres masas de aire entran en contacto y donde la Tropopausa se interrumpe, se desarrolla ordinariamente la corriente a chorro, de curso también zonal aproxidamente. Precisamente en las ondulaciones de la corriente a chorro es donde se revela el régimen alternativo cuasiperiódico de que antes hablábamos, régimen que tiene su réplica al nivel del suelo, no precisamente en las ondas ciclónicas del frente polar, sino más bien en la sucesión de familias ciclónicas constituídas por cuatro o cinco individuos. De momento no nos parece oportuno entrar en más detalles, aunque pronto volveremos sobre ello, pero lo que aquí nos interesa dejar bien sentado es que un modelo teórico demasiado rígido no puede ser completamente adecuado, y al decir rígido nos nos referimos tan sólo al régimen permanente estricto, sino también a cualquier variante periódica pura.

El esquema estadístico.

Por desgracia la Hidrodinámica física no se encuentra todavía en condiciones de diseñar un modelo de circulación general ajustado a las exigencias indicadas. Mientras tanto no hay más remedio que recurrir a otros recursos, tal vez menos rigurosos, pero de indiscutible utilidad práctica; en primer lugar tenemos los métodos estadísticos, que tantos éxitos van cosechando hoy en todos los órdenes de la investigación, y que especialmente en Meteorología cuentan ya con una tradición tan larga como la juventud de nuestra ciencia lo permite. A decir verdad, las primeras ideas y los primeros esbozos referentes a la circulación general fueron fruto de la Estadística. Antes de tamizar desde el punto de vista crítico los resultados de la Estadística en relación con nuestro problema, debemos presentar un resumen de los mismos sacado de las más recientes fuentes disponibles. Es propio de la Estadística extraer de un gran número de datos numéricos un pequeño número de parámetros representativos. Para representar la circulación general han sido propuestos algunos índices, fáciles de calcular y al mismo tiempo de valor sintético: como índices de circulación zonal se emplean, entre otros, los siguientes: 1.º Diferencia entre las presiones medias al nivel del suelo o al nivel de 1.000 mb., correspondientes a dos círculos de latitud fijos, que suelen ser los de 35º y 55º. 2.º Velocidad máxima de la componente zonal media del viento, prescindiendo de la altitud y de la latitud a las que corresponde, y 3.º Flujo medio que atraviesa una sección meridiana determinada por los niveles del suelo y de la Tropopausa, y las verticales de los mismos círculos de latitud antes citados, etc. De un modo análogo se definen los índices de circulación meridiana. Todos estos índices que, como se ve, tienen una base geográfica y deben calcularse promediando con relación a una circunferencia o arco de circunferencia, pueden referirse a distintos períodos de tiempo, un día, un mes, un año, etc., y en este sentido son también promedios temporales. En cuanto a su significación física, se ve fácilmente que cuando el índice de circulación zonal es elevado y el de circulación meridiana es bajo

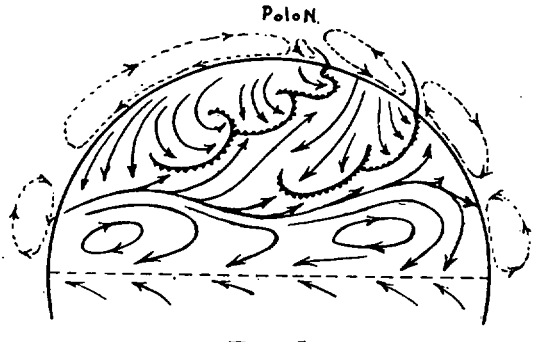


FIG. 5.

Circulación intermitente. La línea festoneada representa el frente polar.

(y suele haber entre ellos una correlación negativa), el cuadro de la circulación es de tipo zonal, mientras que en el caso contrario se acerca al tipo celular. El análisis estadístico de estos índices ha revelado la existencia de un ciclo evolutivo, sin conexión aparente con los ciclos astronómicos, en el cual

se suceden alternativamente los dos tipos fundamentales de circulación y sus transiciones mutuas en serie continua.

Es sabido que a la altura aproximada de la Tropopausa y casi siempre en el interior de la zona templada, discurre la corriente a chorro más intensa, mejor organizada y



FIG. 6.

Esquema climatológico de la circulación media al nivel del suelo.

más persistente de la atmósfera, y que sus características fluctuantes repercuten enérgicamente sobre la evolución del tiempo junto al suelo. Lo normal es que la corriente a chorro adquiera su máximo vigor y su curso más sencillo cuando el índice de circulación zonal es elevado, y que se debilite y se formen amplios meandros cuando es bajo; la fase más exagerada de esa situación, en la cual el índice pasa por su mínimo valor, desemboca en el nacimiento de un par de torbellinos de sentidos inversos: el ciclónico hacia el Sur alrededor de una *gota de aire frío* destacada del casquete polar, y en anticiclónico hacia el Norte rodeando la *gota* pareja de aire cálido subtropical, si bien es de advertir que la simetría es sólo parcial y que esta última gota muchas veces no aparece definible. En todo caso, esa última fase del ciclo indicial gobierna las grandes borrascas troposféricas, que para todas las aplicaciones útiles de la Meteorología constituyen el problema capital.

Estos hechos bastan para poner en evidencia la estrecha relación existente entre el tema de la circulación general y los problemas más vivos de la Meteorología práctica.

El método de los índices no agota, ni mucho menos, las posibilidades de la Estadística en relación con la circulación general; con él tal vez se haya exagerado demasiado el impulso sintético; lo cierto es que el cuadro geométrico (o si se quiere geográfico) de la circulación, se pierde totalmente, y ese cuadro tiene su importancia. Esto quiere decir que es necesario completar la información encerrada en los índices mediante esquemas concretos. La forma de estos esquemas puede ser del tipo cartograma y no son ninguna novedad en el campo de la Meteorología, pero su uso requiere ciertas precauciones y la más cuidadosa interpretación. Un mapa climatológico no se diferencia por su estructura de un mapa sinóptico, sólo que los datos básicos, en lugar de proceder de la observación instantánea, son el resultado de una elaboración estadística. Ahora bien, se sabe que en el mapa sinóptico las líneas de flujo del viento coinciden prácticamente con las líneas de contorno (isohipsas) de las superficies isobáricas, prescindiendo de la capa de rozamiento (la capa inferior de la atmósfera de unos 800 a 1.000 metros de espesor). Fundándose en esta propiedad, se acostumbra a sustituir en el análisis rutinario del tiempo los datos directos de la observación del viento en altura, que suelen ser muy escasos, por los que se deducen del curso de las isohipsas haciendo uso de la aproximación geostrófica. Todavía más: ni siquiera el trazado de las isohipsas puede apoyarse sobre una red satisfactoria de alturas isobáricas medidas directamente y hay que contentarse con simples conjeturas, más o menos fidedignas, deducidas de las observaciones junto al suelo por aplicación de la fórmula teórica del viento térmico. En resumidas cuentas, los meteorólogos se han visto obligados a usar los mapas, ya de por sí algo dudosos, de las topografías isobáricas como si fuesen mapas de flujo, por más que esa conducta implicase una lamentable agravación de las dudas. Hay que reconocer que en el campo de la Climatología los citados mapas merecen más confianza que sus congéneres sinópticos, puesto que por la misma naturaleza de los métodos estadísticos, todas las particularidades locales y

episódicas tienden a desvanecerse; del campo del flujo desaparecen las aceleraciones y del campo isobárico las isalóbaras; la aproximación geostrófica es más verosímil y la identificación entre isobaras y líneas de contorno más correcta. Mapas climatológicos de topografía isobárica no faltan; sólo falta aplicarles la interpretación cinemática que les corresponde para convertirlos en imágenes de la circulación media. Sería descubrir el Mediterráneo ofrecer ahora aquí como una novedad los esquemas de circulación construídos de acuerdo con las normas citadas, tan traídos y llevados de un libro de texto a otro hasta llegar a los más elementales; séanos permitido, sin embargo, reproducir una muestra, nada más que una muestra, que sirva de referencia, para puntualizar el estado actual de la cuestión.

La realidad sinóptica.

Apurando la crítica, hay que reconocer que un esquema estadístico puede carecer de realidad física. En este sentido no han faltado voces autorizadas que consideran a la circulación general como una pura apariencia. Esto requiere alguna aclaración. Se entiende por circulación general en sentido lato el estado permanente de flujo a escala planetaria en que se encuentra el aire sobre la Tierra, pero en sentido estricto se denomina también *circulación general* al plan regular con arreglo al cual se verifica ese flujo. Ese plan es el que carece, tal vez, de efectividad; tal vez el curso de la circulación en sentido lato sea tan anárquico que sólo estadísticamente puede brotar cierta regularidad, como ocurre en teoría cinética de los gases, donde, por encima del caos molecular resplandecen las engañosas regularidades que conocemos por leyes macroscópicas de la materia. La experiencia tiene la palabra. Por lo que sabemos de la práctica sinóptica rutinaria, el dictamen de la experiencia parece ser favorable a la tesis dinámica, pero hay muchas lagunas y muchas inseguridades; aunque no fuese más que por eso estaría justificado el trabajo intensivo del Año Geofísico. Cuando éste termine y cuando el ingente volumen de material de observación que se haya acumulado vaya siendo elaborado convenientemente, sabremos por fin a qué atenernos. Mientras tanto sigamos extrayendo de la información fragmentaria de que disponemos todo el partido de que es susceptible.

Como decimos, la Meteorología sinóptica está de acuerdo en principio con la teoría de la circulación organizada; el descubrimiento relativamente reciente del *Jet Stream* ha venido a confirmar este punto de vista y al mismo tiempo ha facilitado el medio más adecuado para puntualizar las características variables de la circulación. El *Jet Stream,* repetimos, se manifiesta unas veces en forma de corriente zonal tranquila; otras veces ondula en amplios meandros, y otras veces se fragmenta en segmentos más o menos autónomos. Los índices de circulación a que nos hemos referido anteriormente, matizados con un tinte climatológico, encuentran también aquí un lugar adecuado, sin más que despojarlos de toda referencia a intervalos de tiempo: un índice zonal sinóptico, por ejemplo, se obtendrá promediando a lo largo de un círculo de latitud

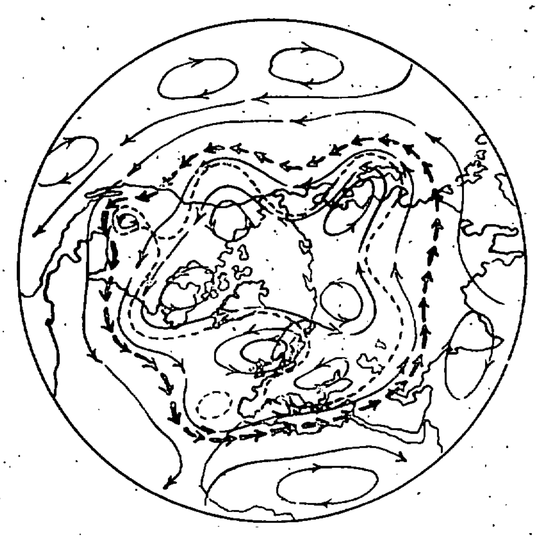


FIG. 7.

Esquema sinóptico de la circulación al nivel de 500 mb. La línea de trazos representa el frente polar. Las flechas cortas y gruesas corresponden al curso del Jet Stream.

la componente zonal de la velocidad del viento en un instante dado; si quiere puntualizarse más se puede restringir todavía el campo de integración a un arco de paralelo en vez del círculo completo. Con estos procedimientos y otros similares, los índices de

circulación se convierten en magnitudes localizadas, cuya distribución geográfica cambiante refleja en cada momento el estado de la circulación. Los índices climatológicos se reducen entonces a valores medios temporales de los índices sinópticos. Cuanto más se afina el análisis de la distribución de un índice sinóptico, más pormenores pueden revelarse, que en el análisis climatológico se esfuman y pierden por neutralización estadística; pero en el estado actual de la práctica meteorológica se tropieza pronto con la insuficiencia de datos iniciales y el análisis se ve detenido. Por eso hay que reconocer una vez más la necesidad de reforzar sustancialmente la extensión de la red de estaciones aerológicas, la frecuencia de sus prospecciones y la profundidad vertical de los sondeos; en una palabra, hay que hacer honor al programa fundamental del Año Geofísico.

Por todo lo dicho se habrá podido comprender que cualquiera que sea el escalón en que el análisis se detenga, los estudios sobre la circulación general descansan sobre la eliminación de toda clase de desviaciones *locales* y *episódicas*. Pero esta circunstancia plantea una cuestión teórico-práctica de la mayor importancia, a la que antes hemos aludido indirectamente, pero con la cual es preciso enfrentarse; nos referimos a la validez de las leyes dinámicas, que plantearemos en los siguientes términos: sabiendo que las leyes estrictas de la Mecánica gobiernan el flujo real del aire en todo instante, con todos sus retorcimientos y marañas, ¿como es posible que las mismas leyes gobiernen también el movimiento medio, que a fin de cuentas no es más que un movimiento ficticio? Hay que reconocer que por intuición nos inclinamos a pensar que ese llamado movimiento medio no es tan ficticio como parece; nos resistimos a ver en la *poda* de las *pequeñas desviaciones* una operación enteramente artificial; todavía más: pensamos que el cuadro de conjunto, a grandes rasgos, es más significativo que el detalle recargado y ofuscador, y que este detalle representa simplemente eso: una *desviación*, una desviación *secundaria*. Por otra parte, al examinar el problema críticamente ocurre la comparación con la turbulencia y con el desorden molecular; también en estos dos capítulos de la Hidrodinámica se plantea la disyuntiva de saber si los principios básicos de la Mecánica han de regir en el dominio microscópico o en el macroscópico, y se sabe que el dilema ha podido ser superado gracias a la introducción en el dominio macroscópico, de esfuerzos derivados del tensor de la viscosidad o del tensor de Reynolds. Si se tienen en cuenta esos esfuerzos, los principios de la Mecánica, cuya validez estricta en el dominio microscópico parece indiscutible, se salvan también en el dominio macroscópico. Pues bien: inspirándose en las mismas ideas no es difícil esbozar un esquema de la circulación planetaria, concebido, más o menos, del siguiente modo: la velocidad del aire en cada instante y en cada punto del espacio equivale a la suma de dos componentes, una de ellas mucho más importante que la otra, y lo mismo ocurre con todas las demás magnitudes necesarias para describir el estado físico de la atmósfera; el primero actúa como componente fundamental y perfila la circulación planetaria; el segundo como perturbación y relega la actividad ciclónica, por imponente que nos parezca, al papel de mera turbulencia, a escala planetaria. Así entendida la circulación general, cae bajo el imperio de las leyes físicas universales, y sus desviaciones irregulares no tienen más efecto que el de engendrar fuerzas de viscosidad aparente; la circulación general ni se ajusta a un esquema permanente, como suponían los antiguos modelos teóricos, ni sufre esos vaivenes incontrolados de que adolecen los cuadros estadísticos de la Climatología. Por desgracia todavía queda un punto oscuro que es fundamental, y se encierra en la siguiente pregunta: ¿Qué criterio debe aplicarse para descomponer la velocidad real observada en cada instante en sus dos componentes? Téngase en cuenta que esa descomposición, en principio, puede hacerse de infinitas maneras, y que de todas ellas sólo una cumple la condición de darnos como componente principal la circulación planetaria. Confesemos que en el estado actual de la ciencia no es posible dar una contestación satisfactoria, y al lector no le extrañará que terminemos con un gran interrogante; si no hubiese interrogantes en Geofísica no se habría organizado el A. G. I. y el interrogante de la circulación general atmosférica es uno de los más grandes; confiamos en que va a ser también uno de los más favorecidos por la investigación.

El futuro de los combustibles en Aviación



Por RAMON SALTO PELAEZ
Comandante de Aviación.

A.—*Generalidades.*

Muchos y diversos son los problemas con que se enfrenta hoy día la aviación, en cuanto concierne a los combustibles del futuro.

El fantástico progreso conseguido por la Aviación en los últimos cincuenta años se debe por igual al desarrollo de la Ciencia y Técnica Aeronáutica, y a la perfección que han alcanzado muchas otras ramas de la Ingeniería y Técnica auxiliares, como la Metalurgia, la Química y la Electrónica. No obstante, el haber conseguido en el último decenio el vuelo a altas velocidades y grandes altitudes ha sido posible, principalmente, gracias al empleo de nuevos y más poderosos sistemas propulsores.

Como la función de estos sistemas es la de transformar en empuje propulsor la energía potencial de ciertas sustancias, llamadas genéricamente combustibles, la evolución de los motores ha sido posible, a su vez, gracias a la disponibilidad del combustible adecuado para cada uno de ellos.

Consideraremos los sistemas propulsores divididos en dos grandes grupos. Los moto-

res que respiran aire de la atmósfera y los motores cohete.

El primer grupo, que puede utilizarse hasta altitudes en que el aire tenga aún la suficiente densidad para servir de oxidante —digamos 100.000 pies—, se subdivide a su vez en motores alternativos y de propulsión a chorro, con la variante de los turbopropulsores.

Los motores de hélice, por la compresibilidad que encuentran las puntas de las palas al llegar a la velocidad del sonido, han alcanzado el límite de sus posibilidades en velocidad y altitud: 480 millas por hora en los motores alternativos, 550 m. p. h. en los turbopropulsores y altitudes de 36.000 y 50.000 pies, respectivamente.

Aunque, fruto de las futuras investigaciones puede ser una ligera extensión de estos límites, el hecho es que el sistema de propulsión por hélice ha alcanzado su techo, y al considerar las tendencias de los combustibles del futuro podemos prescindir de él con toda tranquilidad.

B.—*Tendencia del combustible único.*

Un hecho curioso. Entre los sistemas propulsores con que nos hemos quedado para este estudio, observamos que el turborreactor tiene también límite superior de velocidad para su rendimiento de propulsión. Sabemos que este rendimiento es pobre a bajas velocidades y altitudes y que va creciendo con ambas hasta llegar al 35 % a 36.000 pies, con un 2,5 de Mach, pero al pasar esta velocidad comienza a decrecer. ¿A qué es debido esto? Lo explicó satisfactoriamente A. V. Cleaver, en una conferencia que pronunció en la Royal Aeronautical Society, el 9 de mayo de 1956, sobre el tema "Propulsión". Según él, al llegar a cierto número de Mach, el aumento de temperatura del aire en la toma del compresor a estas altas velocidades y los valores permitidos de temperatura del gas en la turbina, reducen la cantidad de energía que suministra el combustible en ignición, de tal forma que ésta queda limitada a compensar las pérdidas de hacer rodar compresor y turbina, sin añadir ningún impulso propulsor útil.

Aun admitiendo que aumenten los valores admisibles de temperatura, todo parece indicar que el valor útil de propulsión por turborreactor no excederá del Mach 3.

Sin embargo, queremos más velocidad, y ésta nos la van a proporcionar los estatorreactores y los cohetes, que son también los que nos plantean los problemas de los combustibles del futuro.

El estatorreactor a Mach 5 tiene un aumento de temperatura que aún deja margen para un incremento del empuje de reacción efectivo; pero en cambio, es necesario instalar este motor en un avión, junto con alguno de otro tipo, ya que el estatorreactor no produce empuje estático.

El cohete no tiene límite superior de velocidad, pero sí inferior, ya que a bajas velocidades su rendimiento de propulsión es bajísimo, lo que implica un consumo de combustible enorme.

Observamos que cada tipo de sistema propulsor tiene un rendimiento diferente, que depende de la velocidad y la altitud. Por otra parte, el avión del futuro supersónico y que alcance grandes altitudes tiene que partir de velocidad 0 y altitud correspondiente al aeródromo; luego su rendimiento ha de ser eficaz a toda clase de velocidades y altitudes. La consecuencia lógica es que dos o más tipos de sistemas propulsores tienen que ser instalados en el avión.

O bien cada motor por su lado, o bien sistemas propulsores híbridos de: estatorreactor y cohete, turborreactor con turbina accionada por cohete, o el "turbofan", o mezcla de turborreactor y estatorreactor.

A la vista de todo lo anteriormente expuesto, creemos que una de las sugerencias más sugestivas en materia de combustibles es la que hizo el ingeniero italiano Giovanni Cariraghi en la reunión en Roma de la ESSO en mayo de 1956. Genial por su misma sencillez. Dijo que había que producir el combustible que valiera al mismo tiempo para el turborreactor, el estatorreactor y el cohete.

Aspiración, por otra parte, perfectamente factible con derivados de los hidrocarburos

de cadena abierta. En este sentido se orientan muchas de las investigaciones sobre combustible de aviación.

C.—*Keroseno y JP-4.*

Con los combustibles de aviación se ha dado, en cierto grado, el mismo proceso que ocurrió con el motor alternativo. Ambos partieron de una misma idea inicial monstruosa, que se ha mantenido en parte por los progresos de la técnica y otro tanto por inercia y pereza mental.

Cuando los hermanos Wright realizaron su primer vuelo, el único sistema propulsor de que disponían capaz de hacer volar su avión era un motor de automóvil que funcionaba con gasolina. Con esta base simplista se ha seguido volando durante cincuenta años más. En los primeros tiempos de la aviación, a nadie se le pasó por la imaginación hacer un estudio a fondo del grupo motopropulsor y combustible adecuados para un vehículo que iba a transportar pasajeros a 100 m. p. h. de velocidad mínima.

Si lo hubieran hecho, habría sido más dudoso que hubiesen elegido un motor alternativo con 14 a 28 cilindros refrigerados por aire, con un sistema de ignición eléctrica de tensión alta, con 56 bujías y alimentado por uno de los combustibles líquidos más volátiles e inflamables.

En los últimos tiempos se está haciendo ese estudio, particularmente desde la aparición del motor de reacción a chorro, pero aún dura la secuela de tantos años de rutina. En los turborreactores y turbopropulsores sólo se usan en la práctica dos combustibles, derivados ambos del petróleo: el kerosено y la gasolina de amplio margen de destilación o JP-4, que le aventaja en potencia calorífica por unidad de peso.

Mucho se ha escrito y especulado sobre las ventajas del JP-4; sin embargo, a nuestro juicio hay un factor al que no se le ha dado toda la importancia que merece, y es el gran peligro de incendio en caso de accidente e incluso en el acto de repostar.

El JP-4 forma mezcla inflamable con el aire a la temperatura de 20° C, mientras que al Keroseno sólo le ocurre eso a 36° C.

Por tanto, en nuestra opinión, los grandes transportes de pasajeros a reacción deben usar el Keroseno y no el JP-4.

D.—*El combustible de gran potencia calorífica: Los boranos.*

Una de las tendencias de tipo general en combustibles de aviación es buscar mayor potencia calorífica por unidad de peso y por unidad de volumen, junto con un almacenamiento y manipulación fácil y sin peligros.

Esta es la causa de que la Olin Mathieson y la Gallery Corporation hayan sacado un nuevo tipo de carburantes: los boranos (compuestos de boro e hidrógeno). De su importancia da idea el que la USAF ha hecho ya un pedido a la primera de dichas firmas por valor de 36 millones de dólares y a la segunda de 38 millones.

Son combustibles de gran potencia calorífica, que cuanto más ligeros son los elementos combinados, mayor es su potencia calorífica. Estos compuestos de boro desprenden, por tanto, menor energía calorífica que el hidrógeno, que sería el combustible ideal, pero que presenta problemas para su utilización, insolubles hoy en día; problemas que se han solventado en los boranos.

Los principales son: el Pentaborano ($B_5 Hg$) y el Decaborano ($B_{50} H_{14}$). El primero con más potencia calorífica por unidad de peso y el segundo por unidad de volumen. Esto parece destinarlos: al primero, para aviones de gran tonelaje (limitación de peso), y al segundo, para aviones pequeños limitación de volumen).

Otra gran ventaja es su rapidez de combustión, y como inconvenientes, que se espera corregir pronto, el de no poder emplearse en los turborreactores actuales porque sus residuos sólidos erosionan los álabes de la turbina, y su precio, que en el laboratorio es de varios miles de dólares por una libra de Decaborano, pero que en la producción en masa se espera se reduzca dicho precio hasta menos de un dólar la libra.

La ISAP ha concedido autorización a la Casa Boeing y la North American para pro-

yectar un bombardero, el WS-110, que usará los boranos como combustible y que será el sucesor del B-52.

En Rusia, el profesor V. M. Myasishchev ha anunciado que también en la URSS se trabajaba en carburantes al borano.

En 1959 estará en pleno funcionamiento la producción en masa de estos carburantes, que harán aumentar en un tercio el radio de acción de los aviones, para el mismo volumen de combustible, o aumentarán mucho la velocidad para el mismo radio de acción.

El profesor Myasishchev ha dicho: "La construcción de motores que usen combustible de elevada potencia calorífica, puede asegurar la transición entre los motores modernos de aviación y los motores atómicos."

E.—*Tendencias autárquicas.*

Tres hechos confirmados:

1.° Entre las necesidades urgentes a que tiene que atender la expansión de la Rusia Soviética, por un lado, y las especulaciones financieras por otro, lo cierto es que para Europa Occidental cada día es más caro e incierto el suministro de petróleo bruto.

Cada vez depende más Europa de la benevolencia de potencias sobre las que no tiene influencia.

2.° Es lógico pensar que al petróleo de que disponga le saque Europa el máximo aprovechamiento, y sin embargo, no lo hace así. No es la mejor manera de sacar provecho de su energía potencial el quemar sencillamente sus mejores destilados fraccionarios después de un refinado por el más simple de los métodos, como ocurre en el caso del combustible de amplio margen de destilación o JP-4. Lo natural sería someterlo a un proceso químico que nos diera su total explotación, extrayendo productos exportables, tales como plásticos, gomas, lubricantes, disolventes, medicinas, etc.

Pues bien, todo eso lo quemamos. Es un fenómeno análogo al que ocurre con el carbón. Todos sabemos que después de someterlo a un proceso químico, del que sacamos productos de valor incalculable, nos queda el cok, que calienta bastante más, y no obstante continuamos haciendo la estupidez de echar carbón en nuestras cocinas y en las calderas de nuestras locomotoras, con un desprecio total por el enorme despilfarro de energía.

3.° La industria química europea está lo suficientemente desarrollada para obtener toda clase de subproductos y extraer de ellos el máximo rendimiento, y la técnica aeronáutica tiene ya la suficiente madurez para no asustarse ante los problemas, hoy día de bastante fácil solución, que le plantearía el enfrentarse—pongo por caso—con un combustible sólido. (Toda la dotación de combustible podría ir a la cámara de combustión.)

Estos tres hechos que hemos enumerado se complementan, y no tiene nada de extraño, por tanto, que cada vez tome más auge—en Inglaterra principalmente—la opinión de los que creen que pueden obtenerse mejores combustibles para aviación utilizando únicamente los recursos propios del país.

Del carbón pueden extraerse fácilmente productos de gran interés para aviación.

a) El Benceno, superior a los petróleos usados actualmente, ya que hoy no es problema su congelación.

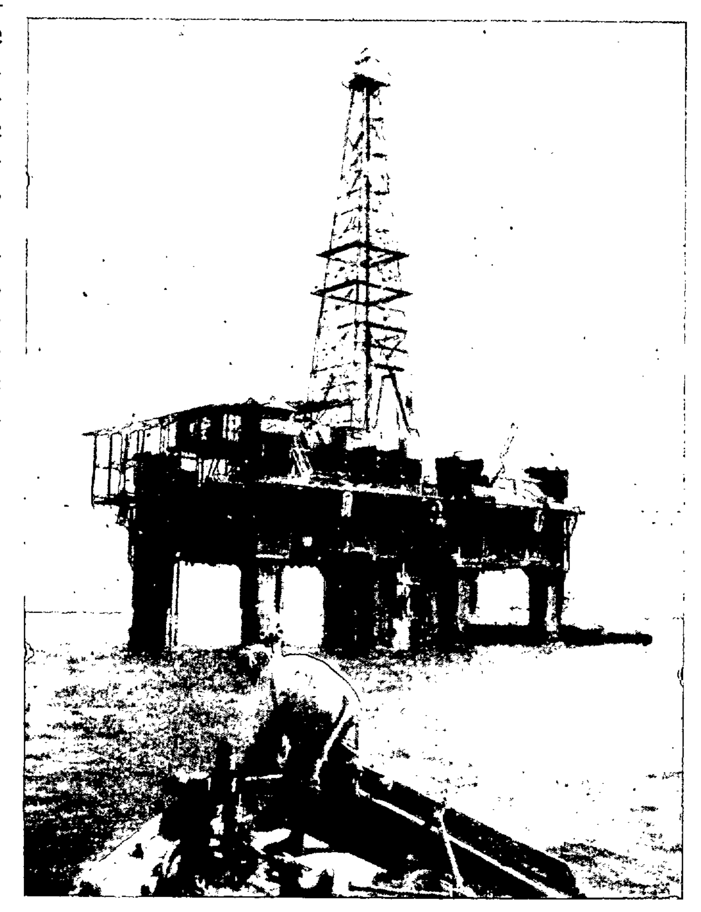
b) Otro producto de la destilación seca del carbón es el Naftaleno, o naftalina, que vale para algo más que para hacer bolas contra la polilla. Sólido, pero muy volatilizable, su potencia calorífica es similar a la de los mejores petróleos, y al ser 1,15 veces más pesado que el agua necesita un 40 % menos de volumen para su almacenamiento que el Keroseno. Soluble en benceno y petróleos, puede constituir un combustible líquido.

c) El polvo de carbón, que actualmente se desperdicia, sometido a un proceso de compresión puede hacer funcionar perfectamente una turbina de gas. Los alemanes lo experimentaron con éxito en la última fase de la guerra, haciendo funcionar con él pulsorreactores del tipo de la V-2.

d) El Acetileno da un 30 % más de calor que los combustibles convencionales de los reactores. Es difícil de almacenar, pero se investiga sobre sus soluciones en un combustible líquido que sea más barato que la acetona. Puede ser de gran porvenir.

e) También investigan los propugnadores de esta tendencia sobre las posibilidades de los alcoholes etílico y metílico.

Muy acertada, a nuestro juicio, es toda esta nueva orientación, aunque parezca algo revolucionaria, pues, sobre estar fundada en bases tan racionales o más que las que impusieron el uso de los petróleos, disminuiría en multitud de casos los riesgos de incendios por accidente y gran parte de este programa podría ser llevado a cabo utilizando únicamente productos que el subsuelo europeo contiene en abundancia.



F.—*Otras fuentes de energía propulsoras.*

1. La atómica, sobre la que tanto se ha dicho y que sin género de dudas se aplicará a los aviones con resultados espectaculares.

Nos limitaremos a dar un dato significativo: El "Nautilus", para hacer un recorrido de 60.000 millas, necesitó tan sólo 8,3 libras de Uranio. Si su fuente de energía hubiera sido petróleo, en lugar de 8,3 libras hubiera tenido que consumir 17 millones de libras.

2. La de los radicales libres. Fragmentos moleculares sin carga eléctrica que absorben gran energía al formarse. Energía que desprenden al volverse a combinar.

Debido a los estudios del físico noruego B. Vegard, de Gomberg, en la Universidad de Michigan, y Rice, en la Universidad Católica de América, se han conseguido aislar radicales libres de Nitrógeno, Oxígeno, Hidrógeno, Vapor de agua y Amoníaco.

3. La de aceleración de iones hasta velocidades de 600.000 pies por segundo. Aunque el impulso específico es inmenso, sin embargo el empuje es mínimo por la falta de masa.

Este es el proyecto Snooper en estudio por la Casa North American.

G. — *Combustibles para cohetes.*

Para terminar este ligero bosquejo sobre las tendencias actuales de los combustibles de aviación, damos a continuación una relación de los combustibles que se usarán en los cohetes. Recordaremos que impulso específico es el empuje en kilos que proporciona un kilo de combustible.

1. Combustible líquido: Gasolina, Keroseno, Alcohol etílico o Agua amoniacal. Comburente: Oxígeno líquido. Barato y abundante, aunque difícil de almacenar y sujeto a fallos mecánicos.

Lo emplean hoy día varios cohetes de gran alcance, como el Júpiter. Impulso específico: 264.

2. Combustible sólido (goma o asfalto) mezclado con el comburente (perclorato potásico). Una chispa lo hace arder de dentro a fuera. Combustión difícil de controlar. Está hoy en uso. Impulso específico: 250.

3. Combustible exótico (hidrógeno líquido o boro) con flúor como comburente. Es

tóxico y caro, pero desarrolla gran velocidad.

Impulso específico: 373. Disponible dentro de tres años.

4. Combustible: Suspensión de un metal, por ejemplo, aluminio en Keroseno. Comburente: Oxígeno líquido. Fácil de manipular y barato. Difícil conservar las partículas en suspensión.

Impulso específico: 325. Disponible dentro de cuatro años.

5. Reactor nuclear de fisión. El reactor calienta unas tuberías llenas de sodio líquido que dan a la cámara de combustión 3.000° C., y en ella se inyecta hidrógeno líquido.

Tiene gran radio de acción con poco Uranio. Mucho peso. Peligro de radiación.

Impulso específico: 450. Disponible dentro de cinco años.

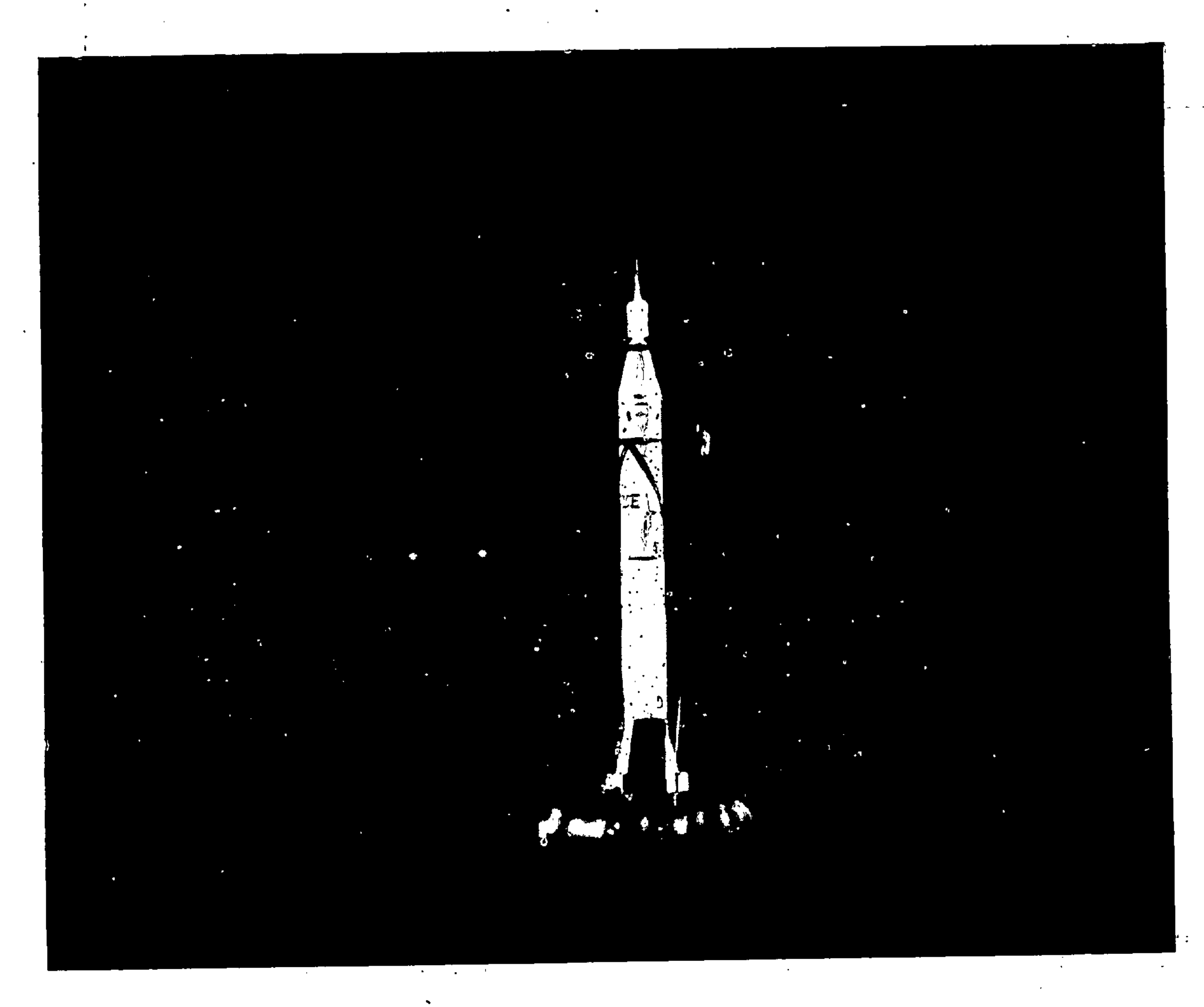
6. Reactor nuclear de fusión. Se le inyecta agua, que repele los iones que produce en un chorro denso y pontentísimo.

Radio de acción ilimitado con poco hidrógeno. Es de difícil proyecto técnico.

Impulso específico: más de 900. Disponible de cinco a veinte años.

7. Otras fuentes de energía en estudio para viajes fuera de la atmósfera son: la concentración de los rayos solares, que pueden producir el vapor necesario para mover un turbogenerador.

La propulsión fotónica (en estudio por los rusos), y que utilizará las ondas luminosas solares y la propulsión por radicales libres, de que ya hemos hablado someramente al tratar las tendencias autárquicas.





LA GUERRA DE EFECTOS ESPECIALES

Por EMILIO DEL RIO PEREZ
Teniente O. M. Ejército

(Artículo premiado en el XIV Concurso de artículos de Nuestra Señora de Loreto.)

A la terminación de cada guerra se suelen revelar casi todos los secretos empleados por los contendientes, estimulándose con ello la evolución constante de aquélla. Lo que no envejece tan fácilmente son las enseñanzas que se desprenden de las maniobras y ejercicios tácticos, manteniéndose a veces el máximo secreto sobre los procedimientos empleados, ya que su difusión les privaría del factor sorpresa al ponerles en práctica.

El engaño, que en la guerra se utiliza en beneficio directo de la sorpresa, creando situaciones para las que no esté preparado el enemigo, es en las maniobras y ejercicios tácticos un valioso auxiliar para el adiestramiento de las fuerzas propias, y según los entendidos, instruye para la guerra en la proporción que representa el realismo de ésta.

Puesto que las maniobras y ejercicios tácticos son un ensayo del teatro de la guerra y ésta es cada día más complicada, representarla con realismo requiere un trucado cada vez más difícil de lograr. Es cierto que pueden ahorrarse los efectos especiales que exige la apariencia del campo de batalla representando las escenas de la guerra con supuestos tácticos en campos de instrucción y cajones de arena, pero las enseñanzas que dependen de



acciones hipotéticas no son nunca tan eficientes como las que exigen para su desarrollo las fatigas y durezas propias de la vida de campaña.

Parece ser que en los trucos de las maniobras militares, como en los del «cine», los norteamericanos quieren destacar. Fieles al principio de que «cuanto más se sude en el adiestramiento menos se sangra en la batalla», y en evitación de la sorpresa, la didáctica militar norteamericana busca como ninguna otra la capacitación de sus soldados para los rigores de la guerra, de la que el maquillaje de las maniobras militares de estos últimos años ha imitado hasta los muertos y las Unidades de Simulación de Fuegos han dado el pego produciendo «explosiones atómicas» de verdadero arte pirotécnico. En lo único que no han tenido éxito ha sido en el papel de héroes; no se sabe si es que el realismo no ha llegado al extremo de crear situaciones acuciantes que se presten a ello o es que el heroísmo humano es impotente cuando a los daños iniciales de las armas atómicas sigue el ensañamiento de la radiación nuclear residual.

Al igual que en el «cine», lo importante del truco de las maniobras militares es que nadie se aperciba de su existencia. Esta es, al menos, la opinión del General de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. Robert Symons, al cual vamos a conocer a través del presente relato.

El General Symons, que ya se destacó en la segunda guerra mundial transformando la apariencia de zonas de guerra en campos rurales, al mando de una pequeña unidad de tramoyistas y decoradores, ha continuado ejerciendo su magia transmutadora en el sentido contrario, es decir, creando en las maniobras y ejercicios tácticos las condiciones necesarias para su desarrollo con el máximo realismo. Merece destacarse entre sus genialidades una conferencia sobre «camouflaje», pronunciada sin ser visto por su auditorio.

La «Operación Thames», realizada en alguna parte de la costa del Pacífico, ha sido, al parecer, la última creación del General Symons, y aunque de los trucos empleados se guarda el máximo secreto, su realismo ha sido tan acabado que a muchos de los participantes ha habido que someterles a una cura de reposo por el desgaste nervioso sufrido en el curso de la operación.

Al principio se dijo que la «Operación Thames» sería «prender fuego al Támesis», que, como sabemos, quiere decir en el idioma inglés *lo nunca visto,* o algo así, pero al no llevarse a efecto la ejecución de las dos primeras partes, la operación quedó reducida a su última parte, sin duda la menos espectacular; no obstante lo cual, se produjeron en los participantes los efectos que hemos anotado anteriormente y a los que asistimos como observadores nos mantuvo en un «suspense» tan acentuado que terminamos con igual o mayor desgaste nervioso que los participantes. Pero dejemos lo *apoteósico* para cuando corresponda y hagamos la crónica ordenada de la «Operación Thames», cuyo único defecto, a nuestro modesto juicio, ha sido la falta de espectadores. Ello es lo que nos ha estimulado a enristrar la torpe pluma que hay en nuestra mochila de soldados para hacer un relato de dicha operación, para cuya am-

bientación vamos a empezar transcribiendo la siguiente alocución del General Symons:

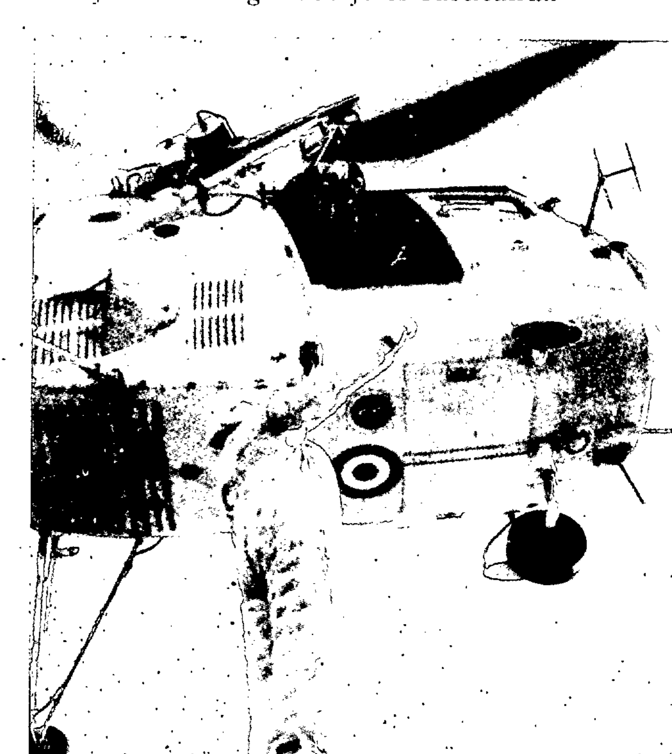
«Caballeros: Nos hemos reunido aquí para probar nuestro comportamiento y la servidumbre de nuestro material ante el último de los peligros de las armas atómicas. Alguien dirá que tenemos ya la experiencia de Hiroshima y Nagasaki, pero adoctrinarse en dicha experiencia sería admitir la fatalidad de cientos de bajas físicas y emocionales que deben evitarse. Que hay que evitar a toda costa. Más reciente que la experiencia de dichas ciudades japonesas es esta otra: en Francia han pasado cincuenta automóviles por una carretera sin prestar auxilio a las víctimas de otro accidentado, y en España los habitantes de una aldea han temblado todos, llenos de pánico, ante la amenaza de un hombre armado con una escopeta. Pues bien, si ante una simple acción humanitaria los hombres de estos tiempos se muestran ferozmente indiferentes y desatienden a las víctimas frente a la amenaza de armas casi primitivas, ¿qué podemos esperar de nuestros ciudadanos ante el peligro o la simple amenaza de los ingenios de matanzas masivas?

»Ha dicho el Mariscal Montgomery que «si en tiempo de paz no se prepara a la gente cuando llegue la guerra, la moral no existirá». Nosotros creemos estar, y tal vez estemos, preparados táctica y estratégicamente para una guerra atómica, pero si ésta sobreviniera ¿podríamos soportarla muchos días con la baja cotización que tienen actualmente los valores morales en nuestros pueblos? . .

»La moral, que ha sido siempre un principio fundamental en toda guerra convencional, es, además, en la guerra atómica el factor determinante, ya que requiere, además de voluntad de vencer, firme decisión de supervivencia. Nosotros, armados de esta doble moral y conscientes de que nuestros pueblos tienen miedo, hemos venido a demostrar que estamos dispuestos a luchar, no contra el miedo propio, sino contra el de nuestros pueblos para ganarnos su confianza. Si alguno de ustedes, a pesar de haber venido aquí todos voluntarios, no se encuentra con fuerzas para participar en la operación, puede retirarse ahora. También pueden darse de baja todos los que no estén dispuestos a dar un paso al frente cuando sean requeridos para ello por sus jefes. Dentro de breves momentos va a dispararse, implacablemente, un ingenio atómico. El matón a que antes nos hemos referido disparaba a placer su escopeta, aún sabiendo que era dueño de la situación. Por la misma razón, el miedo que puedan tener nuestros pueblos, por mucho que sea, no descarta el empleo contra ellos de las armas atómicas.

»Para estar listos a intervenir nos hemos organizado en dos grupos. El primero, formado por el personal sanitario y los que se han inscrito como donantes de sangre, estará al mando del Capitán Médico Selwyn, y el segundo, compuesto por los monitores de la patrulla de exploración radiológica y los equipos de salvamento, actuará a las órdenes del Comandante Rockwell. Aunque ahora se habla mucho de explosiones atómicas «limpias», la que a nosotros nos va a sorprender será superficial y, por tanto, estará asociada a ella la lluvia radiactiva. No tendremos a mano máscaras ni trajes de goma para protegernos parcialmente contra las radiaciones. Providencialmente vamos a disponer de cinco helicópteros.

»Confío plenamente en el Comandante Rockwell y en el Capitán Selwyn, pero si ellos o yo faltásemos, no por ello debe faltar el jefe. Los segundos jefes sustituirán



a los primeros en el instante en que se observe la falta de éstos. No sabemos quiénes serán los jefes al final de la operación, o si nos transformaremos todos en una masa desbandada. Yo espero que no ocurra esto último y que todos estemos dispuestos, en bien de la operación, a ser jefes efectivos de ella, ya que jefes, a la hora de la verdad, son todos los que puedan influir favorablemente en el esfuerzo y aportación de otros para la consecución de un objetivo común. También quiero que obedezcan, como órdenes mías, las indicaciones de los monitores de la patrulla de exploración radiológica. Ahora colóquense todos en lugar visible los dosímetros individuales y consérvenlos como recuerdo de familia hasta que les sean requeridos por los equipos clasificadores, ya que únicamente los contadores Geiger y las cámaras de ionización podrán señalar el peligro con el que vamos a enfrentarnos. Nosotros, con nuestra sensibilidad de soldados, sólo apreciaremos el peligro de las víctimas a las que vamos a socorrer. Espero que todo salga bien si desarrollamos nuestra caridad al máximo y sabemos coordinarla. Y si a pesar de todo la operación no tuviera éxito, no por ello me arrepentiría de haberla llevado a cabo, ya que, en bien de nuestros pueblos, es preferible fracasar hoy como soldados que ser sorprendidos el día de mañana.»

Tras unos instantes de escuchar, cautivados, las precedentes palabras, los participantes en la «Operación Thames» formaron en el grupo que cada uno había elegido y después de situarse convenientemente esperaron a que sucediera algo extraordinario, dada la espectacularidad que se atribuía a las acciones del General Symons. La situación tomó visos de realidad al empezar los equipos sanitarios a efectuar las primeras extracciones de sangre. De pronto, el resplandor de un destello gigantesco intuyó en casi todos los participantes en la operación el reflejo de arrojarse al suelo, sintiéndose poco después emparedados entre un terremoto y la boca de un horno. Seguidamente se oyó una explosión apocalíptica que identificó más las características de una detonación atómica. Los más escépticos abrieron los ojos medio deslumbrados y divisaron, a unos cuatro kilómetros de distancia, una nube hirviente, gigantesca, de tonos violáceos, en forma de seta, que se remontaba espectacularmente, formando en su base un remolino. Fueron muchos los que se sintieron por un momento desamparados, y si alguno hubiera echado a correr los demás le hubieran imitado. Era el momento de dar rienda suelta al pánico, sólo que era aún más poderosa la atracción magnética que ejercía sobre todos la presencia de ánimo del General Symons.

Los peligros iniciales, dada la distancia al epicentro, no produjeron efectos mecánicos ni físicos importantes en el lugar en que se encontraban los participantes en la «Operación Thames». Por otra parte, el viento era prácticamente nulo y no se temía, de momento, que la radiación nuclear residual llegase a aquel lugar, que casi resultaba ideal para presenciar el espectáculo. Pero al minuto y medio exacto de haberse producido la gran detonación ya no quedaba ningún espectador. Incluso los que asistíamos como observadores actuábamos como protagonistas auténticos de una guerra atómica en su versión radiactiva.

Agregados al grupo del Comandante Rockwell, los observadores ocupábamos varios puestos dentro de uno de los helicópteros, los cuales ya se habían elevado todos y avanzaban en dirección al epicentro, sobre el que se proyectaba la espesa nube como un gigante macrocéfalo.

—Es la característica nube de una explosión atómica—dijo uno de los observadores.

—También puede ser la nube de una gran explosión de trilita y napalm—repuso otro.

—La trilita y el napalm no hubiesen producido el gran resplandor que antes nos ha deslumbrado—rebatió el anterior.

—El resplandor puede haberse logrado añadiendo una buena cantidad de magnesio a la mezcla de trilita y napalm—sugirió un tercero.

El diálogo quedó interrumpido de pronto al empezar los contadores Geiger a emitir impulsos cada vez más frecuentes, que se percibían como lejanos cantos de grillos a través de los auriculares del monitor. Todos nos mirábamos en silencio. Cuando la intensidad de la radiación fué superior a la capacidad de medición del

contador y éste fué reemplazado por una cámara de ionización, algunos creimos que había llegado el momento de rebasar la dosis de radiación permisible y que en vez de equipos de salvamento nos transformábamos en víctimas. Sin embargo, el tiempo transcurrido y la lectura de los instrumentos, según nos dijo el monitor, indicaban que aún se podía llegar sin grave riesgo a socorrer a un grupo de personas que se hallaban ocultas en una zanja, a unos mil metros del punto cero. Todo dependía en que se realizara el salvamento en menos de dos minutos, un tiempo demasiado corto para los equipos de socorro y que a las víctimas les estaría pareciendo interminable.

Al atravesar los helicópteros la tenue lluvia radiactiva, algunos de sus ocupantes se cubrían el rostro con las manos como si quisieran evitar las punzadas de la radiación. Otros sufrían otra clase de sensaciones al contemplar el suelo arrasado, las plantas quemadas y enlutados los árboles y los postes de las comunicaciones. Después de volar unos segundos más en crucero hacia el epicentro, los helicópteros comenzaron a revolotear sobre un vehículo militar que había en la carretera, con sus ocupantes, al parecer, carbonizados. A pocos metros yacían un motorista y varios peatones, todos ellos tocados con vestiduras de color marengo que llevaban el marchamo de la radiación térmica. Junto a la carretera, dos vacas medio asadas y con el vientre hinchado completaban el cuadro tétrico sobre el que flotaban, como buitres hambrientos, las voraces partículas alfa y beta y los penetrantes rayos gamma. Unos metros más hacia el punto cero: la carretera estaba bloqueada por algunas edificaciones derruídas, con los escombros aún humeantes.

Por fin aparecieron las víctimas, que salieron apresuradamente de su escondrijo al encuentro de los helicópteros cuando éstos descendieron a pocos metros del suelo. Entonces los equipos de salvamento tendieron unas escalas e invitaron a subir a bordo a las víctimas. Pero no hubiera sido necesario tal cortesía. Sólo la avidez de los que se están ahogando puede compararse a la de aquellos seres, no sabiéndose quiénes eran más astutos, si los que se imputaban debilidades para hacerse echar una mano o los que hacían alarde de sus facultades trepando como bomberos adiestrados y ávidos de conseguir un puesto dentro de los aparatos.

Dada la elevada temperatura del ambiente y la baja presión barométrica, los helicópteros no pudieron subir a bordo todo el peso de sus cargas normales. Esta contrariedad debían tenerla prevista las tripulaciones, pues, en un momento dado, no vacilaron en cortar las escalas por las que aún subían los rezagados, dejándoles caer despiadadamente al suelo Había que salir cuanto antes de aquel ambiente enrarecido. No quedaban más que unos segundos para que el veneno radiactivo que actuaba sobre los ocupantes de los helicópteros rebasara la dosis de radiación permisible. El objetivo era restar y no añadir víctimas a la radiación nuclear residual.

En el «Piasecki» en que íbamos los observadores, todos estábamos pendientes del monitor, a través de cuyos auriculares traducíamos que la intensidad de la radiación decrecía. Por fin el monitor nos dedicó una sonrisa expresiva, que luego confirmó con las siguientes palabras:

—Pueden ya respirar a gusto. El aire es ya totalmente puro. Nos estamos acercando al punto de partida. Es decir...

El monitor nos contaminó su duda e imitamos su acción asomándonos por las ventanillas del aparato. Parecía absurdo que nos hubiéramos perdido en un vuelo tan corto, pero, exceptuando la carretera, el panorama que se ofrecía a nuestros pies no era nada familiar. Estábamos atravesando el techo de la débil columna de humo que salía de una casita, difuminándola ligeramente. Como si olfateara que algo raro se estaba guisando dentro de la casita, el helicóptero en que volaba el Comandante Rockwell, después de unos cuantos revoloteos, aterrizó. Los demás le imitaron.

Habíamos llegado al punto de partida, sólo que transformado por la varita mágica del General Symons. Los vehículos habían sido agrupados, y sobre ellos se había colocado la superestructura de un tejado de cartón ondulado al que se le habían puesto luego paredes de lona con aberturas en forma de ventanas en las que no se había descuidado ni la imitación de los cristales. Bajo la falsa casita estaba

oculto el personal sanitario. Los donantes de sangre estaban escondidos bajo unas redes milimétricas diestramente tendidas al borde de la carretera. Para los que creíamos que el enmascaramiento consistía en ponerse unas ramitas en la cabeza aquello era francamente asombroso.

Apenas tomaron tierra los helicópteros, éstos fueron también enmascarados mediante una irrigación oleosa a la que se aplicó luego una ligera capa de arena. Después se les colocó formando una figura geométrica en consonancia con el terreno y se tendió sobre ellos una gran red. Lejos de desentonar, el enmascaramiento añadía pinceladas de realismo a las crudas escenas que se desarrollaban bajo el falso techo de cartón, donde, en primer lugar, fueron las víctimas sometidas a un ligero examen para determinar la efectividad relativa de la radiación absorbida, después de lo cual pasaban al equipo de transfusión de sangre, no sin antes quitarles casi toda la ropa del cuerpo.

A los que de un modo u otro habíamos intervenido en la operación de salvamento se nos despojó también de las prendas exteriores de vestir y se nos sometió luego a media hora de tormento en espera de la lectura de la radiación acumulada en nuestros dosímetros individuales. Por si ello fuera poco, aún tuvimos que oír el siguiente diálogo entre una de las víctimas y un soldado sanitario:

—¿Qué hacen que no me curan?

—No podemos hacer nada por usted.

—Que venga un buen especialista. Mientras, háganme ustedes transfusiones de sangre. Busquen sangre para mí al precio que sea. ¡Ayúdeme!

—Usted se va a morir sin remedio. No intente añadir a su muerte la de otros al quitarles el precioso líquido. No grite inútilmente. Sepa que nosotros estamos para curar hasta las dosis de radiación semiletales, no para hacer milagros con los que han estado expuestos a dosis letales.

La víctima, como si meditara el significado de las precedentes palabras, calló por un momento, y tras de dibujar en su rostro un ligero gesto de amargura, dijo en un tono resignado:

—Sé que la muerte me ha elegido a mí. Pero no me explico cómo habiendo estado igual tiempo que otros en la misma zanja yo he podido adquirir mayor dosis de radiación. Tal vez los aparatos, o los cálculos que han hecho conmigo, no han sido exactos.

—No nos hemos equivocado con usted —repuso el sanitario—. Ya verá cómo no tardan en manifestársele los síntomas de la radiación, lo cual será una prueba de la fuerte dosis que ha absorbido. Puede ocurrir que a todos les hayan afectado por igual los rayos gamma, pero tal vez a usted le han atacado más que a otro las partículas alfa y beta, las cuales, al tener una efectividad biológica relativa muchas veces superior a los rayos gamma, no sólo han aumentado en usted la dosis de radiación, sino que la han agravado. También puede ser que el lugar en que usted se encontraba estuviera menos desenfilado que el de otros a la radiación nuclear inicial.

La víctima, más que por los precedentes argumentos, por su propio instinto, pareció quedar convencida, pero, de pronto, como si quisiera contener la rebeldía de su cerebro, se llevó las manos a la cabeza, arrancándose mechones de pelo. Tenía las pupilas dilatadas y la cianosis pintada en su rostro. En realidad, era ya un cadáver viviente a quien la radiación estaba haciendo picadillo para que luego se le comieran mejor los gusanos.

El examen de los dosímetros individuales dió un promedio de cien roentgens de dosis de radiación absorbida por cada uno de los que habíamos tomado parte en la operación de salvamento, lo cual, comparado con los 400 ó casi 500 roentgens que había acumulado por término medio cada víctima, nos hizo sentirnos seres afortunados en medio de la desgracia que nos rodeaba. Los del grupo de salvamento eran los que menos muestras daban de estar contentos. Uno de ellos dijo significativamente:

—Otro par de salvamentos como éste y para el arrastre.

Las precedentes palabras fueron para nosotros una revelación descorazonadora al ver en ellas pintada a la caridad huma-

na reducida a estrechos límites. Y estuvimos meditando sobre ello hasta que terminó la operación.

Sí, la «Operación Thames» había terminado. Para los que habíamos llegado a olvidarla de tan embebidos como estábamos dentro de ella, su terminación nos produjo un efecto semejante al que experimentan los niños ingenuos cuando se asoman por primera vez al interior del escenario de un teatro de marionetas. Nosotros, aunque embaucados en ella, sabíamos que la «Operación Thames» era un juego de la guerra y que en ésta el engaño juega un papel importante, pero al descubrir que todo habían sido trucos de una Unidad de Simulación de Fuegos y que el Cuadro Artístico de dicha Unidad, con instrumentos de pega, había representado los papeles de monitores, sanitarios y víctimas, entonces creímos que las verdaderas víctimas habíamos sido nosotros. Pero lejos de sentirnos decepcionados, teníamos la sensación grata de haber adquirido una experiencia provechosa, por lo que, espontáneamente, decidimos felicitar al General Symons, quien, después de agradecer nuestros cumplidos, nos habló así:

«Les he presentado a la radiación nuclear residual con un realismo en el que tal vez me haya excedido. Yo no soy un científico que conozca a fondo el asunto, pero, aficionado como soy a los trucos y artimañas, no puedo menos que sentirme receloso de esas explosiones atómicas «limpias» que tienen como escenario el ambiente frívolo de Nevada en las que se quiere mostrar a la radiación nuclear residual como divorciada de los efectos iniciales de las armas atómicas. Pero aun en el caso de que nosotros hayamos logrado disociar a la radiación nuclear residual de nuestros ingenios atómicos, ello no resuelve el grave problema defensivo que nos plantea dicha radiación, ya que no es de nuestras bombas atómicas de las que hemos de defendernos, sino de las de un supuesto enemigo, y no parece muy probable que éste se atempere a nuestra conveniencia táctica, caso de que sus bombas atómicas se presten al empleo «limpio». Y ahora me despido de ustedes dejándoles en el terreno de la discusión. ¡Ah, no se olviden de que tienen sus ropas junto a los helicópteros y que la operación ha terminado.»

Las últimas palabras del General provocaron nuestra hilaridad al apercibirnos de nuestro no muy honesto atuendo, por lo que nos sentimos ligeramente ruborosos. Pero la risa se heló en nuestros labios y la palidez acudió a nuestro rostro al contemplar, exhaustos de emociones, a los donantes de sangre y voluntarios de los equipos de salvamento. Junto a ellos se alzaban los helicópteros que, con la arena adherida, parecían estar petrificados como monumentos precursores a la supervivencia humana en la guerra atómica.





"L'EXPO" 58

Vivimos la Era de la Propaganda, y ésta no podía faltar en la Exposición de Bruselas. Todo el mundo ha oído hablar del Atomium, de tal o cual pabellón de "líneas modernas", de la "Exposición de la Era Atómica", etc. Pero quizás aquí la publicidad se haya excedido y dé lugar a un cierto desencanto al pisar el recinto de "la Expo", que no corresponde a la idea que, debido precisamente a esta publicidad, se había formado sobre ella. Esto, sumado a los atracos de tipo económico, casi desconcertante (no cabe en la mente del visitante que en la Exposición le cueste comer tres veces más que en Bruselas), da lugar a este desencanto ya mencionado.

Esto, evidentemente, no quita a la Exposición el mérito que tiene.

Como es sabido sus organizadores no han querido hacer una Feria, o sea una exhibición comercial; su objetivo era que cada país expresara su concepto de la vida futura, y lo que había hecho y pensaba hacer para mejorar el mundo. Desde luego no todos los países han cumplido esta idea; se puede decir que los únicos que se ciñen a ella son los pabellones generales y los de las Naciones Unidas. Francia e Inglaterra, por ejemplo, presentan unas exhibiciones de tipo comercial, y Rusia ha omitido en su pabellón una parte muy importante de sus esfuerzos para "mejorar" el mundo: quizá por ser ya demasiado conocida de todos.

La Exposición ocupa una superficie de unos dos kilómetros cuadrados. Para recorrerla han montado varios sistemas: un ferrocarril aéreo, unos "jeeps" remolcando varios coches, unos taxiciclos. Los paseos están muy bien trazados, destacando el viaducto que sobrevuela los pabellones extranjeros, y desde el que se disfruta de una vista panorámica maravillosa.

El Atomium, con sus 9 esferas y sus 102 metros de altura, llama poderosamente la atención y quiere ser un símbolo de esta era que se caracteriza por el dominio del átomo. Se puede subir hasta la última esfera con un ascensor rapidísimo. Desde ella se disfrutaría de una vista excelente si los cristales estuvieran realmente como cristales. Se puede llegar a las 3 esferas inferiores y a la central mediante escaleras mecánicas y escaleras normales. En dichas esferas, así como en la base, existe una exposición sobre energía nuclear.

En el Palacio de la Ciencia esta última es el tema principal, desarrollado con numerosos esquemas y aparatos que puede manejar el visitante.

En general, en todos los pabellones se utilizan hasta el límite los recursos que brinda la técnica actual. Son numerosas las películas que se proyectan tanto en salas especiales como en algún rincón de las generales. La particularidad de estas películas es que son mudas y el sonido lo consigue el visitante a través de receptores telefónicos y radiofónicos que se lo dan en el idioma que desee, bastando para ello accionar a un botón o a

una palanquita. Un detalle muy agradable es el del pabellón de Austria; hay unos confortables sillones de orejas en los que se oye música. En contraste la casa Philips, dentro de un edificio (lo llamaremos así) de una forma extravagante, sirve lo que llama "Poema electrónico", compuesto por el arquitecto: Le Corbusier. Dicho poema consiste en proyectar sobre las paredes imágenes deformes más o menos absurdas (pintura abstracta), acompañado ello de una cuidadosa selección de los ruidos más desagradables que existen (música concreta). Es esperanzador para la Humanidad el hecho de que todo el mundo salía de allí protestando o con cara de ido. Ya que hablamos de Holanda, no podemos dejar de mencionar la estupenda reproducción de un dique (oleaje incluído) que se exhibe en el pabellón de dicha nacionalidad.

El pabellón inglés, aunque poco agradable por fuera, está puesto con muy buen gusto y comprende una exposición comercial muy completa.

El pabellón alemán, interesante, pero algo frío.

El pabellón francés es, en realidad, una cubierta, equilibrada por un contrapeso, de una forma extraña, aunque definida por una fórmula matemática. El interior, extensísimo, concreta todas las realizaciones francesas, en forma amena y agradable.

El pabellón ruso se esfuerza en presentar las excelencias de su sistema político, omitiendo, como ya dijimos al principio, esa faceta tan importante de su vida que son los campos de concentración y los fusilamientos en masa, si bien, en realidad, se habla de estos últimos (o más bien se representan con el pincel de insignes artistas muy conocidos "en casa"), pero siempre atribuídos al Gobierno zarista o a los "nazis". ¡Lástima de edificio para tan pobre contenido! Estructura de aluminio y cristal, con un frontispicio de columnas muy espectacular. Lo que llama mucho la atención son los toscos pretendidos coches de lujo, con consumos increiblemente bajos.

Los pabellones de los países satélites, aunque muy bien presentados, son variaciones sobre el mismo tema.

Del pabellón español no queremos hablar, ya que todos los detalles con él relacionados son del dominio público.

Frente del pabellón ruso, y separado de él por el de los países árabes, está el pabellón norteamericano, que se ciñe bastante bien a la idea de los organizadores, ya que el aspecto comercial no trasciende apenas. Entre otras cosas destacan el estudio de la televisión, televisión en color, las salas de audición de música y un desfile continuo de modelos, así como el cineorama.

El pabellón de la Santa Sede, también de Le Corbusier, es muy completo, y presenta una visión muy extensa de su labor. En cuanto a su concepto de la vida futura, es de sobra conocido desde hace casi dos mil años, y en él no constituye ningún hito el descubrimiento de la bomba atómica.

Muy agradable el pabellón venezolano, y curioso el de Tailandia, en forma de pagoda.

Italia presenta una colección completa de obras de arte, así como algunos exponentes de su realización industrial.

Muy digno de ser visto es el pabellón de Suiza, en el que predominan las industrias eléctrica y relojera.

Los pabellones generales abarcan una gran superficie, así como los belgas. Cabe destacar la reproducción de una mina, no nueva en las exposiciones belgas, y el de una explotación petrolífera.

El pabellón del Congo interesa mucho por ser un claro exponente de la gran labor colonizadora realizada por Bélgica en aquella región.

Los pabellones de las Naciones Unidas presentan con una claridad aterradora el estado actual de la Humanidad.

En un rincón de la Exposición se ha reproducido la Bélgica antigua, cosa tampoco nueva en las exposiciones belgas.

Muy interesante es el pabellón de los transportes, donde, además de una maqueta a escala natural, se exhibe un gran parque de material ferroviario, pudiéndose visitar los elementos por dentro. Cabe destacar la presencia de dos tramos del Talgo español.

Para terminar sólo cabe desear que esta Exposición sirva para que los pueblos se conozcan más y ello dé lugar a la verdadera Paz.

Información Nacional

DEMOSTRACION DEL F-104 B EN TORREJON

Procedente de Soesterberg (Holanda), tomó tierra el día 10 de agosto un avión F-104 B, de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas. El objeto del viaje fué realizar una demostración de sus posibilidades ante los aviadores españoles, a cuyo fin realizaron vuelos en el mismo dos Jefes del Ejército del Aire, pertenecientes al Mando de la Defensa Aérea, y el excelentísimo señor Teniente General Jefe del Estado Mayor del Aire, cuya fotografía, listo ya para realizar el despegue, ilustra nuestras columnas.



PRACTICAS DE FIN DE CARRERA DE LOS CADETES ESPAÑOLES

La Academia General del Aire ha dado fin a la permanencia en ella de la X Promoción de aviadores españoles con un "raid" aéreo de 2.000 kilómetros de trazado. Han tomado parte en el mismo 24 avionetas, que invirtieron cinco días en el recorrido.

CADETES ITALIANOS VISITAN ESPAÑA

El día 28 de junio llegaron a la Base Aérea de Getafe cincuenta Cadetes de la Aeronáutica Italiana en viaje de prácticas correspondiente al curso "Pegaso-2". La expedición, mandada por el Coronel Liatti, fué recibida por el Director General accidental de Instrucción y el Agregado Aéreo a la Embajada de Italia en Madrid.

Durante su visita a España, los aviadores italianos visitaron las ciudades e instalaciones aéreas de Madrid, Toledo, Zaragoza y la Academia General del Aire.

CADETES DE LA USAF EN LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

Ochenta Cadetes norteamericanos llegaron a la Base Aérea de San Javier, procedentes de Madrid, a bordo de un Lockheed C-130.

Fueron recibidos y atendidos por sus colegas españoles de la X Promoción, con los que recorrieron detenidamente todas las dependencias de la Academia.

CAMPEONATO MUNDIAL DE PARACAIDISMO

En París se ha celebrado la primera fase del Campeonato Mundial de Paracaidismo, en el que ha participado un equipo español, compuesto por tres Tenientes, un Sargento y dos Cabos primeros de la Escuela de Alcantarilla, quienes totalizaban una suma de 2.270 saltos anteriores a la competición.

España consiguió el quinto puesto de la clasificación final, en lucha con equipos de varios países, entre los que se contaban Estados Unidos, Francia (que se clasificó en primer lugar), Inglaterra, Checoslovaquia e Italia.

La segunda fase del Campeonato se celebrará en Praga.

TRAFICO DEL AEROPUERTO DE BARAJAS

La Dirección General de Aviación Civil ha hecho públicas las cifras del movimiento de aviones y pasajeros en el Aeropuerto de Barajas durante el pasado año 1957. Las más importantes de esas cifras son las siguientes:

Tráfico total de pasajeros, 660.503; tráfico total de aviones, 30.459.

En cuanto a la distribución mensual, el máximo ha correspondido a los meses de agosto y septiembre, y el mínimo al de febrero.

ICAS, PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL Y PRIMERA CONFERENCIA "JUAN DE LA CIERVA" DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS AERONAUTICOS

Nuestros lectores tienen ya conocimiento de la constitución del "Internacional Council of the Aeronautical Sciences", que agrupa la mayor parte de las Sociedades que se ocupan del progreso de la Ciencia y Técnica Aeronáuticas de todo el mundo, y del cual la "Asociación de Ingenieros Aeronáuticos" española es miembro fundador.

El ICAS aceptó el ofrecimiento de España para celebrar en nuestro país su primer Congreso Internacional, que se celebrará en Madrid del día 8 al 13 de septiembre de este año.

La Asociación de Ingenieros Aeronáuticos, aprovechando la presencia en Madrid, con este motivo, de todas las personalidades más relevantes de la Ciencia y de la Técnica Aeronáutica en el mundo, ha organizado, coordinada con los actos del Congreso, su Primera Conferencia "Juan de la Cierva", que estará a cargo del Ingeniero don Pedro Blanco Pedraza.

El ICAS mantendrá un sistema de traducciones simultáneas a los cuatro idiomas oficiales del Congreso, a saber: alemán, español, francés e inglés, para la mayor facilidad de comprensión de todos los asistentes.

Además de los actos científicos del Congreso tendrán lugar actos sociales, entre los que se cuenta con la bienvenida que ofrecerá el excelentísimo señor Ministro del Aire a los congresistas, y seguramente con otro que ofrecerá el excelentísimo señor Alcalde de Madrid.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Vista aérea del portaviones americano "Saratoga" y de un petrolero de la misma nacionalidad en el curso de unas maniobras recientemente celebradas en el Mediterráneo.

ALEMANIA

Nuevas unidades para la Fuerza Aérea.

Con motivo de la organización de la primera Escuadra alemana caza-bombarderos en la Base de Norwenich, el Teniente General Kammhuber, inspector de la Luftwaffe, ha anunciado la inminente constitución de otras dos Escuadras de caza-bombarderos, una en la Base de Buchel y la otra en la de Lechfeld.

En su consecuencia, la NATO podrá disponer, antes de que termine el corriente año de 1958, de tres Escuadras alemanas de caza-bombarderos, cada una de las cuales estará equipada con 50 aviones Republic F-84F.

CANADA

Una pista de aterrizaje en el Polo Norte.

El Gobierno canadiense estudia en la actualidad la posi-

bilidad de construir una pista de aterrizaje de socorro para aviones militares en Lake Hazen, al norte de la isla de Ellesmere, a unos 700 kilómetros de distancia del Polo Norte.

Con este motivo, el presidente del Consejo de Investigaciones Militares del Canadá ha realizado una inspección aérea de 11.500 kilómetros, en el curso de la cual visitó a una expedición científica canadiense en Lake Hazen, en donde realiza estudios sobre Meteorología, Geología y Glaciología.



Tres aviones "Hunter", del Escuadrón 208, de la R. A. F. inician un "looping" durante una sesión de entrenamiento.

ESTADOS UNIDOS

Se concede al General Le May el trofeo Harman.

El trofeo internacional Harman para 1958 ha sido concedido al General Curtis E. Le May, Segundo Jefe del Estado Mayor de la Fuerza Aérea norteamericana, anteriormente Jefe del Mando Estratégico.

El General Le May efectuó los días 11 y 12 de noviembre del pasado año un vuelo de 11.180 kilómetros entre la base de Westover (Massachusetts) y Buenos Aires, tripulando un avión cisterna de propulsión a chorro.

Declaraciones del Secretario de Defensa.

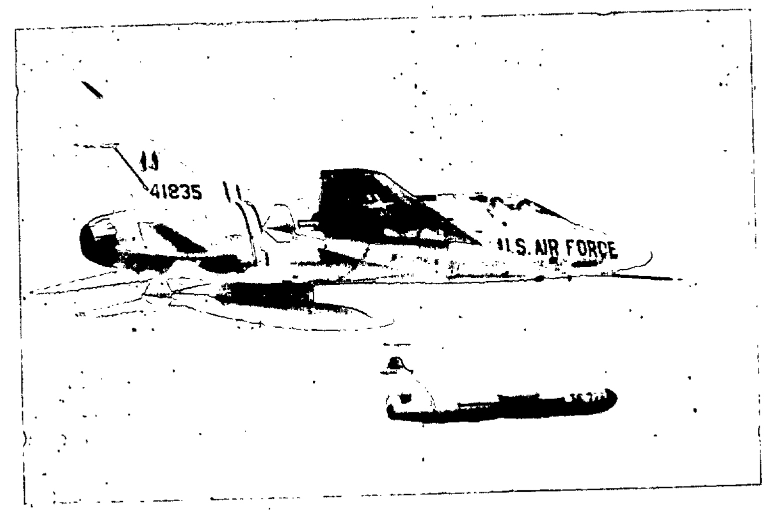
M. McElroy, Secretario de Defensa, ha declarado recientemente en el Congreso que si el proyecto de Ley sobre la reorganización de la defensa, presentado por el Presidente Eisenhower, era aprobado tal como había sido concebido, una de las primeras disposiciones que serían tomadas sería la de reducir los proyectos de proyectiles de doble empleo.

M. McElroy declaró igualmente al Congreso, que los Estados Unidos han producido demasiados ingenios balísticos de tipo similar. Como ejemplo citó el caso de que el Ejército, la Fuerza Aérea y la Marina han realizado, cada una por su cuenta, un ingenio de 2.500 kilómetros de alcance.

El proyectil aire-aire «Eagle».

El más moderno de los proyectiles aire - aire americano, hoy todavía en estudio, permitirá, gracias a su gran alcance, el empleo en misiones de combate de aviones lentos y fácilmente manejables.

El nuevo proyectil, designado «Eagle», tendrá un alcance que oscilará entre 100 y 150 kilómetros y una velocidad de 3.200 kilómetros por hora. Un avión con motor convencional, armado con este tipo de proyectil, tendrá ventaja incluso sobre los cazas de reacción capaces de alcanzar velocidades de 2.000 kilómetros por hora.



Un "Super Sabre" vigila el vuelo de un proyectil "Mace", por si fuera necesario proceder a su destrucción, mientras vuela sobre las zonas poco pobladas en el Estado de Utah.

Nueva red detectora de satélites.

La Secretaría de Defensa ha dado últimamente la orden de establecer una nueva barrera radar capaz de descubrir, hasta una altura de 1.600 kilómetros, la presencia de satélites que sobrevuelen el territorio de los Estados Unidos.

La red, en su conjunto, establecerá, a través de la región meridional del país, una barrera compuesta de radares y sistemas de telecomunicación. La instalación, una vez terminada, estará en condiciones de detectar todos los satélites, aun cuando no emitan señales radio, y podrá determinar su órbita. Se calcula que la nueva red estará en condiciones de funcionar antes de que termine el presente año 1958.

FRANCIA

Nuevo avión embarcado para la Aeronaval.

El prototipo Dassault «Etendard IV», Marino 01, ha efectuado su primer vuelo en Melun-Villaroche. Este avión de «talle de avispa» y de alas plegables está equipado con un reactor Snecma «Atar 8», de 4.400 kilos de empuje. Más alto en tierra que el «Etendard IV», versión Ejército del Aire, dispone de amortiguadores Messier, para las tomas de cubierta en los portaviones.

Sin embargo, puede estar también dotado de neumáticos de baja presión para una utilización en terrenos de hierba.

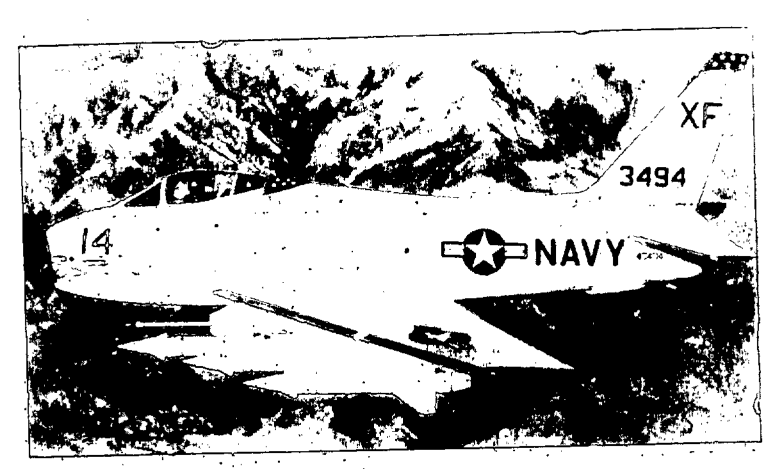
Varios vuelos de prueba realizados hasta ahora han permitido estudiar ya una gran serie de ensayos previstos antes de pasar a manos de los pilotos del Centro de Pruebas en Vuelo.

HOLANDA

La Real Fuerza Aérea holandesa cumple cuarenta y cinco años.

La Real Fuerza Aérea holandesa ha celebrado el pasado 5 de julio el cuarenta y cinco aniversario de su fundación. Con este motivo se celebró en la base de Soesterberg una exhibición aérea en la que participaron unidades pertenecientes a los países del Pacto Atlántico, y una exposición que tiene por objeto presentar los progresos de la aviación militar holandesa durante los últimos cuarenta y cinco años.

El primer grupo aéreo fué creado en Holanda en julio de 1913, dentro del marco del Ejército de Tierra. Aparte de su Jefe: un Capitán, contaba en sus filas con tres Tenientes, que habían obtenido en el extranjero el Título de Piloto, y



Un caza "Fury" muestra bajo las alas el nuevo proyectil aire-tierra "Bullpup".

un Sargento que ejercía funciones administrativas. Entonces sólo contaban con un avión «Brik».

En 1914, al desencadenarse la primera guerra mundial, el grupo estaba formado por diez Oficiales, un Mecánico y 31 Suboficiales y soldados, y disponía de cinco aviones.

INGLATERRA

Aviones para la lucha antisubmarina.

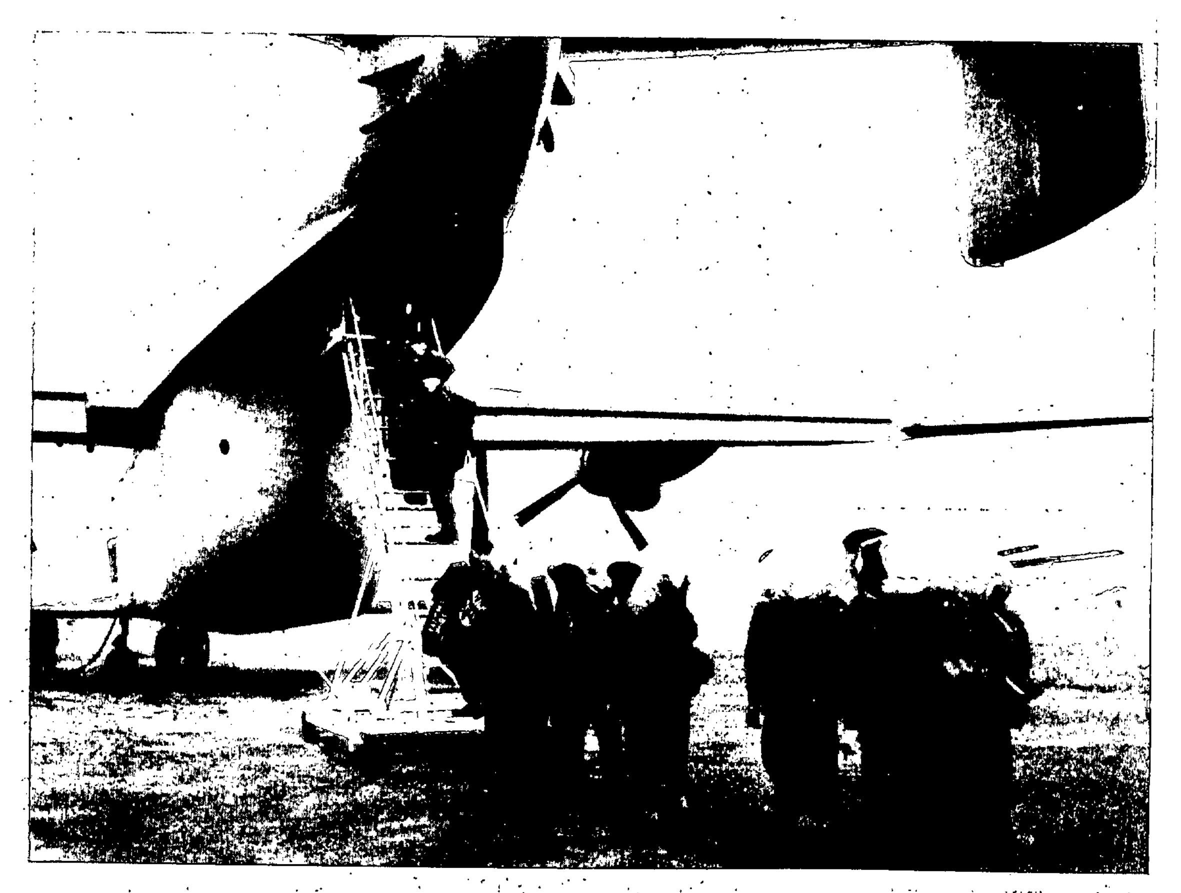
La industria aeronáutica inglesa está interesada en la producción de aviones de reconocimiento marítimo y de lucha contra los submarinos, de acuerdo con las necesidades de los países del Pacto Atlántico. Entre las casas constructoras se encuentra la Avro, que tiene así ocasion de beneficiarse de la experiencia acumulada con su avión «Shackleton». Los motores destinados a este avión serán probablemente el «Eland» o el «Tyne», aun cuando no está descartado el «Doble Mamba».

Otras casas constructoras europeas (francesas, talianas y alemanas) preparan igualmente proyectos para la realización de un avión antisubmarino.

El «Bloodhound» será entregado en breve a las Unidades de la R. A. F.

El Ministro del Aire ha manifestado en la Cámara de los Comunes que las pruebas del proyectil dirigido Bristol «Bloodhound» comenzarán en breve, y que la nueva arma será posteriormente entregada a las unidades estacionadas en el Reino Unido.

Este proyectil tierra-aire es el primero de este tipo que entrará en funciones dentro del sistema de defensa aérea británico, y su incorporación significa un importante refuerzo en la lucha contra los bombarderos supersónicos enemigos que durante algunos años, a pesar de los proyectiles balísticos, continuarán siendo el mayor peligro, tanto para Inglaterra como para las demás naciones del continente europeo.



Tropas paracaidistas inglesas embarcan con destino a Chipre en un aeródromo británico.

MATERIAL AEREO



Durante el curso de unos ejercicios realizados en la costa californiana, un helicóptero dirige por radio un vehículo anfibio de la Marina norteamericana.

ESTADOS UNIDOS

Detalles del C-133 B.

El mayor avión de transporte militar de este país, el C-133, ha sido «bautizado» con el nombre de «Cargomaster» por las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos.

Al mismo tiempo, las Fuerzas Aéreas y la Douglas Aircraft Company, constructora del gigantesco aeroplano, revelaron la existencia de una nueva y más poderosa versión.

La nueva versión, conocida como el C-133 B, ampliará más todavía la capacidad de transporte de proyectiles dirigidos del «Cargomaster», el cual puede ya llevar a bordo los proyectiles IRBM e ICBM (de radio intermedio y alcance intercontinental) totalmente montados.

El C-133 B, con sus motores Pratt & Whitney T34-9W mejorados, representa el primer paso hacia la realización de la máxima potencialidad de este cargo aéreo turbopropulsor.

Estos motores aumentarán la capacidad de desplazamiento de los ingenios teledirigidos y sus sistemas de lanzamiento a cualquier lugar del mundo, proporcionando un 12 por 100 más de potencia y un 5,4 por 100 menos en el consumo de combustible.

Hasta ahora el C-133 A bá-

sico ha demostrado que es capaz de cruzar el Atlántico sin escalas, pero esta nueva versión demostrará que puede transportar más de 26 toneladas a una distancia de 6.400 kilómetros, a 515 kilómetros por hora de velocidad media. Esto significa un aumento de cinco toneladas sobre la capacidad original del C-133 A.

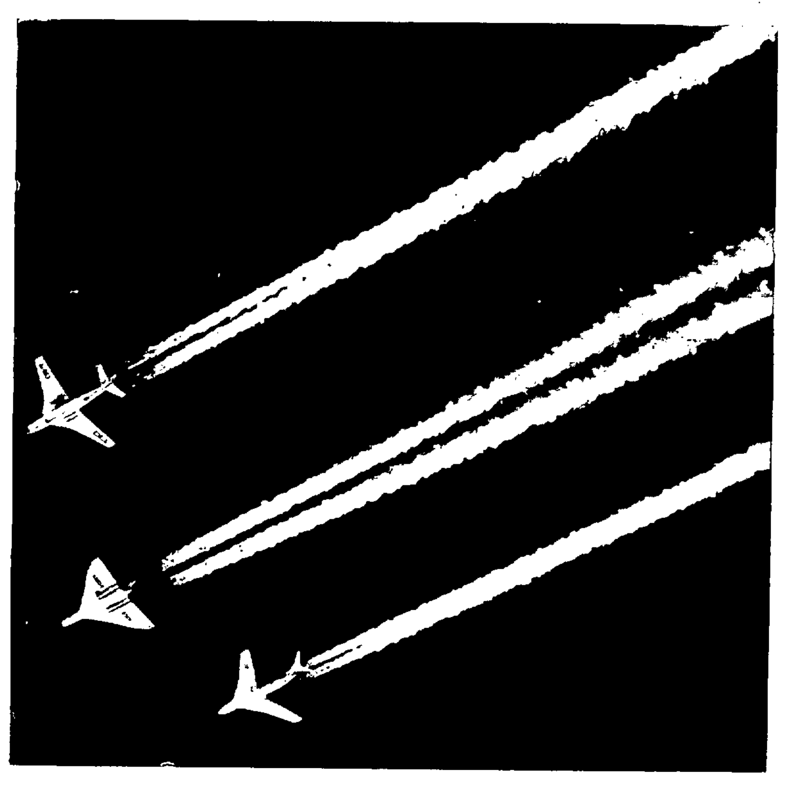
Las modificaciones estructurales en el avión comprenderán el ensanchamiento de la principal puerta de acceso para la carga, con el objeto de permitir una más fácil manipulación del proyectil Atlas y mejorar la capacidad de carga para los proyectiles Thor, Júpiter y Titán. Todos estos ingenios dirigidos pueden ser transportados por el C-133 A también.

El peso total ha sido aumentado a 130 toneladas, con una ganancia de 5 toneladas sobre el C-133 A, pero solamente unos pequeños refuerzos estructurales han sido necesarios.

El C-133 B llevará su carga a un coste aproximado de cinco centavos por tonelada-milla.

Este es no solamente el costo más bajo en la historia de la logística aérea, sino que se halla dentro de la esfera de los costos del transporte de superficie.

Quince C-133 B han sido pedidos, ampliando la producción de esta serie de aparatos hasta 1961.



En la fotografía podemos contemplar los tres tipos de aviones de bombardeo en servicio en la R. A. F. De izquierda a derecha: el "Valiant", el "Vulcan" y el "Víctor".

Los helicópteros «Vertol 107».

La Vertol Aircraft Corporation ha recibido un encargo de diez helicópteros de transporte, de dos turbinas «Vertol 107», para su entrega al Ejército americano. El helicóptero «Vertol 107» está siendo experimentado en vuelo desde el mes de abril, y ofrece una serie de características de gran interés para las fuerzas armadas. La puerta de carga posterior puede permanecer abierta durante el vuelo, pudiendo así embarcar material, equipo y armamento de mayor longitud que la cabina. Además, esta puerta está provista de una rampa que permite que los vehículos pasen directamente al interior de la bodega.

Detalles del Chance Vought F8U «Crusader III».

La más moderna versión del avión interceptador embarcado «Crusader» ofrece los siguientes detalles característicos: estabilizadores suplementarios en diedro invertido, dispuestos inmediatamente delante del estabilizador clásico. Estos estabilizadores actúan a velocidades supersónicas y son ocultables durante el despegue y aterrizaje. Por otra parte, la toma de aire del reactor Pratt and Whitney J75 ha sido modificada con el objeto de obtener un mejor rendimiento. Esta toma de aire está constituída por una hendidura inferior que se proyecta hacia adelante y cuya forma geométrica se combina, con la forma de la punta cónica de la proa del avión, de tal manera que la onda de choque engendrada por la punta llega a la toma de aire a un número de Mach 2, aproximadamente. El ala tiene dos posiciones, y está

equipada con un dispositivo para el control de la capa límite.

Noticias del X-15.

Es posible que el avión cohete experimental North-American X-15 realice su primer vuelo equipado con dos motores-cohete idénticos a los que equipan al Bell X-1A. Los motores de gran potencia que en un principio se pensó propulsarán al X-15 serán montados posteriormente. En estas condiciones, las posibilidades del X-15 no podrán, por el momento, ser plenamente explotadas, a pesar de lo cual la primera fase de las pruebas se realizará como estaba previsto.

Las pruebas en vuelo del Northrop T-38.

El primer prototipo del Northrop T-38 ha empezado a realizar sus pruebas de funcionamiento. El avión ha salido recientemente de los talleres de la casa constructora y se espera que a mediados del próximo agosto comenzarán a efectuarse en California el correspondiente programa de pruebas en vuelo.

FRANCIA

Nuevas posibilidades del «Alouette».

Los servicios oficiales franceses han autorizado recientemente a «Sud-Aviation» a elevar el peso total máximo de los helicópteros «Alouette» a 1.600 kilos en utilización militar. De este aumento de peso total resulta una ganancia de carga utilizable de 100 kilos, que permite transportar material dispuesto en las planchas laterales o suspendido en «cargo-sling», además de los cuatro hombres de tropa equipados, sentados en la cabina.

Conviene recordar que despegues con sobrecarga de 1.600 kilos habían sido efectuados corrientemente por los «Alouette» cuando realizaron vuelos de demostración en Estados Unidos durante el verano de 1957.

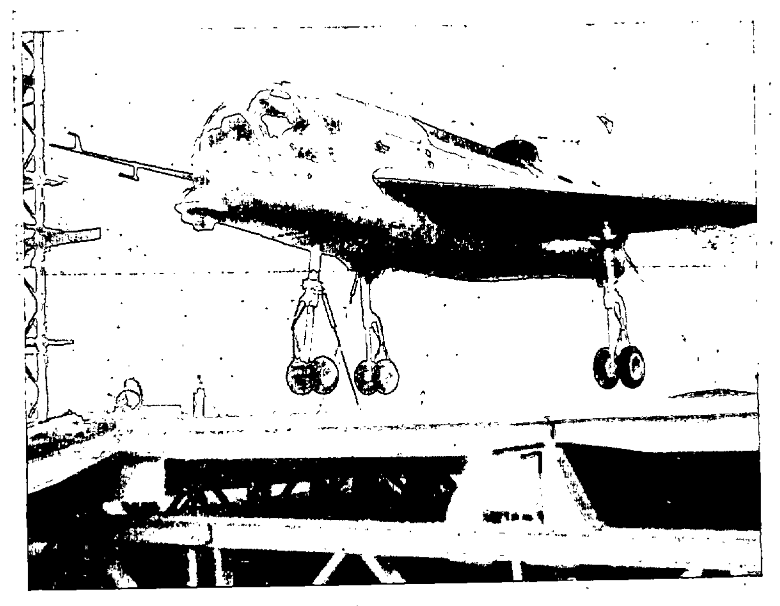
El «Super-Atar» para el «Super-Caravelle».

El Boletín que edita la casa SNECMA hace público el estudio de una versión experimental del reactor «Super-Atar», con el fin de equipar con él al «Super-Caravelle».

El «Super-Atar» deberá, en el futuro, equipar igualmente al bombardero «Mirage IV», que alcanzará velocidades equivalentes al número 2 de Mach.

Primer vuelo del «Breguet 940».

El avión experimental «Breguet 940», de ala soplada, ha efectuado recientemente su primer vuelo, de una duración de veinticinco minutos. El aparato pesa 7 toneladas y está equipado con cuatro turbinas torbomeca, de 400 cv., sincronizadas, que accionan cuatro hélices interconectadas, de gran diámetro y de régimen lento (1.100 r. p. m.). El avión, gracias a su principio, debe poseer un grandísimo margen de velocidad. Su sucesor, el Br. 941, pesará 18 toneladas y estará equipado con cuatro turbinas de 1.800 cv. cada una.



Este es el Short S. C. 1, primer avión británico de despegue vertical, fotografiado al realizar unas pruebas de elevación.

Actividades de la Compañía Dassault.

La Compañía Dassault acelera en estos momentos la construcción del «Mirage III», de preserie, y organiza la cadena de produccción de la se-

rie en sus instalaciones. Por otra parte, se activa la construcción de los cinco prototipos del «Etendard IV M», destinados a la Marina, con el fin de que las unidades aeronavales puedan iniciar las pruebas de utilización.

Por último, el 150 ejemplar del «Super-Mystere B2» ha salido de las cadenas de producción, que continúan a pleno rendimiento.

Ya está terminado el «Coleóptero» pilotado C-450.

El primer «Coleóptero» experimental C-450 ha abandonado recientemente los talleres de la casa constructora. Como se recordará, este avión es el resultado de la colaboración de la SNECMA, realizadora del motor, y de la Nord-Aviation, que construyó la célula. Los primeros vuelos libres (despegue vertical, pasando después al vuelo horizontal y posterior aterrizaje vertical) comenzarán en agosto.

La célula del «Coleóptero» consiste en un fuselaje fusiforme y un ala anular provista de cuatro aletas de estabilización y de dirección en forma de flecha. El turbo-reactor SNECMA «Atar 8V», capaz de funcionar en cualquier posición, ha sido cuidadosamente experimentado por la SNECMA sobre banco de pruebas vertical y en una plataforma de vagón de ferrocarril.

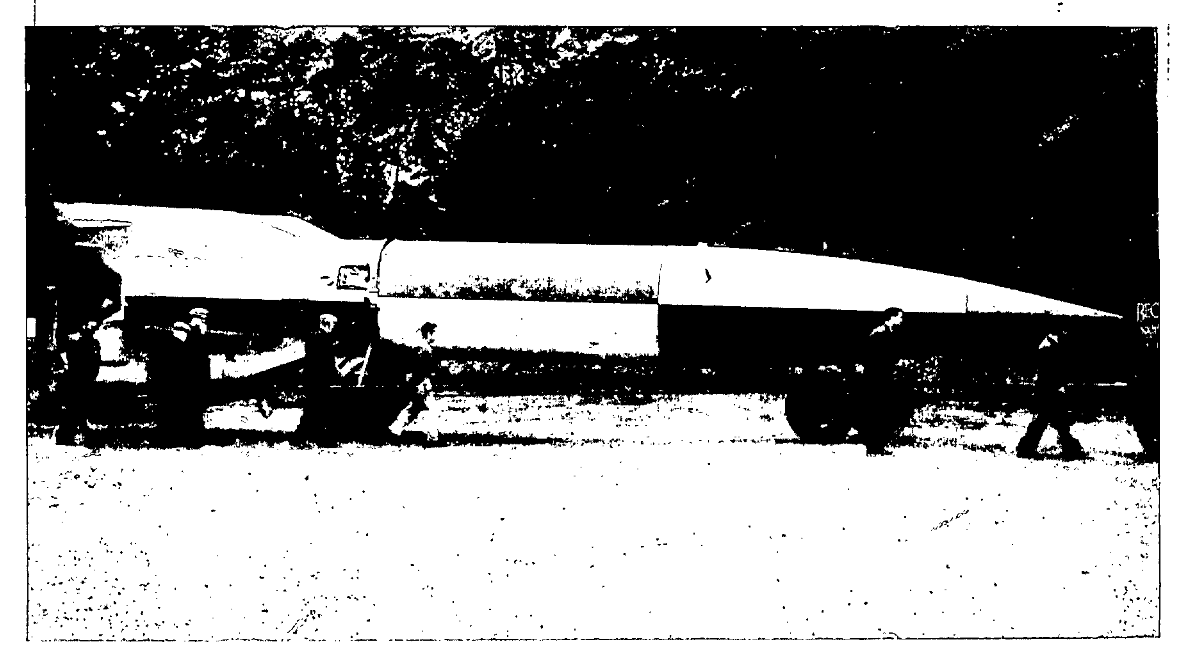
Este modelo es el precursor de un interceptador pilotado de despegue vertical, de una gran potencia ascensional y que será equipado con un estato-reactor suplementario. Las pruebas en vuelo serán realizadas por el piloto Augusto Morel, que ya tripuló el «Atar Volant» en el último Salón de París.

INGLATERRA

El «Short PD. 18 Britanic».

El proyecto de la Short Brother & Harland para la realización de un avión de transporte pesado de propulsión turbo-hélice se encuentra en la actualidad en pleno desarrollo. El PD. 18, que así ha sido designado el nuevo avión, recibirá el nombre de «Britanic» y participará en el concurso abierto para sustituir al «Beverley».

Por el momento está prevista la construcción de cuatro versiones, de las cuales el «Britanic» 2 responderá a las necesidades del Mando de Transporte de la RAF.



Un proyectil alemán V-2 ha sido recientemente trasladado por carretera desde el Ministerio de Trabajo al Colegio Técnico en el South East londinense.

AVIACION CIVIL



El segundo avión de la serie Boeing 707 sale de la factoría de la casa constructora en Renton (Wáshington) con los indicativos de la Pan American.

BELGICA

Los servicios con helicópteros.

La Compañía Sabena estudia todos los tipos de helicópteros bimotores susceptibles de adaptarse a las necesidades de las nuevas líneas de transporte aéreo que pudieran establecerse entre Bruselas y otras ciudades, dentro de un radio de 300 kilómetros.

Gracias a estos aparatos, la Sabena proyecta, para el año próximo, la inauguración de la línea Bruselas-Londres. En esta última capital, los aterrizajes se efectuarían en una plataforma de hormigón construída sobre el Támesis.

ESTADOS UNIDOS

Detalles del Douglas DC-8.

La Casa Douglas publica algunos datos del avión de transporte a reacción DC-8, que en la actualidad realiza su programa de pruebas en vuelo antes de ser entregado a las compañías de líneas aéreas.

El Douglas DC-8 podrá efectuar vuelos sin escalas de hasta 11.000 kilómetros, transportará una carga de pago de 12.500 kilogramos a 9.000 kilómetros de distancia, con una reserva de combustible normal y llevando a bordo 1.692 galones de combustible más, tendrá un peso total al despegue de 140 toneladas.

El peso máximo al aterrizaje será de 90 toneladas y puede ser equipado indistintamente con los turborreactores Pratt and Whitney J75 o por los Rolls Royce «Conway».

Todos los modelos del DC8 incluso la versión «doméstica», cuyo peso es de 120 toneladas, tienen idénticas dimensiones y difieren solamente en su acondicionamiento para una mayor capacidad de combustible y en el refuerzo de su estructura para poder transportar más carga.

Para aumentar la utilización de estos aviones se pondrá en marcha el sistema de mantener un surtido de piezas de recambio en Nueva York y Europa. Mediante el almacenamiento de una gran variedad de accesorios en el aeropuerto de Idlewild, la Casa Douglas estará en condiciones de proporcionar recambios urgentes a las líneas aéreas que operen en la costa oriental de los Estados Unidos y en Europa.

Primer plano de los silenciadores utilizados en los reactores del avión de transporte comercial DC-8.

La entrada en servicio del Boeing 707.

Cuando a finales del corriente año entren en servicio en las líneas aéreas los modernos aviones de reacción Boeing 707, será posible dar la vuelta al mundo en cuarenta horas de vuelo, teniendo que realizar solamente cinco escalas para abastecerse de combustible.

Por el momento se construyen cinco versiones diferentes de este avión: 120, 220, 320, 420 y 720. El Boeing 707-120 es el modelo básico propulsado por cuatro reactores Pratt and Whitney, que entrará en servicio dentro de pocos meses. El modelo 220, con idéntica célula al anterior, está equipado con reactores de más potencia y entrará en servicio en 1959. Las versiones 320 y 420 son modelos intercontinentales, de mayor peso y más autonomía y velocidad que los anteriores.

El modelo 720 es también una versión intercontinental, que podrá realizar el vuelo Chicago-París en siete horas. Sus dimensiones son casi idénticas a las del 120, pero tiene un peso total algo inferior. Puede transportar 150 pasajeros y comenzará a ser entregado en 1959.

Pintura anti-colisión.

Para evitar las colisiones en vuelo, que, al decir de los expertos, son tan posibles de día como de noche, el Mando de Instrucción de la Fuerza Aérea americana ha decidido pintar sus aviones con una pintura fluorescente en pleno día. Esta decisión ha sido tomada a consecuencia de los estudios realizados desde junio de 1957 con aviones de instrucción tipo T-28 y T-34, con motor convencional, así como los de reacción T-33 y T-37, recubiertos con esta clase de pintura. Desde entonces se han producido dos colisiones tan sólo, mientras que en los años anteriores habían sido siete y nueve. Las dos colisiones ocurridas de junio de 1957 a junio de 1958, se produjeron con aviones que no habían sido pintados con la pintura fluorescente.

El informe de la Fuerza Aérea hace notar que esta pintura ha demostrado una eficacia excepcional para aumentar la visibilidad de los aviones durante el día, expecialmente cuando las condiciones atmosféricas son especialmente malas (humo, niebla, polvo, etc.). La pintura fluorescente, además de facilitar a los pilotos la visión de los aviones que vuelan en las proximidades, permite igualmente a los controladores en el suelo observar a los aparatos a una distancia mucho mayor.

Los aviones deben ser pintados cada nueve meses, aun

cuando en condiciones climáticas especialmente buenas, la pintura puede resistir durante períodos de hasta dieciséis meses.

El ejemplar número 1.000 de la serie DC-6 y DC-7.

La factoría de Santa Monica, de la Casa Douglas, ha entregado en los primeros días de julio el ejemplar número 1.000 de la serie de aviones de transporte DC-6 y DC-7. Se trata de un DC-7 construído para la Compañía United Air Lines, que ya había recibido 56 de estos aviones. Los mil aviones fueron vendidos a 53 compañías de transporte aéreo, de las cuales 23 eran compañías americanas y las 30 restantes extranjeras. Igualmente la Fuerza Aérea americana y la Marina recibieron ejemplares DC-6 y DC-7.

La serie total se distribuye de la manera siguiente: 174 aviones son DC-6; 60 ejemplares pertenecen al modelo DC-6A, mientras que del DC-6B se construyeron 268. El grupo de los DC-7 se reparte así: 106 DC-7, 111 DC-7B, 114 DC-7C, más 167 aparatos militares análogos.

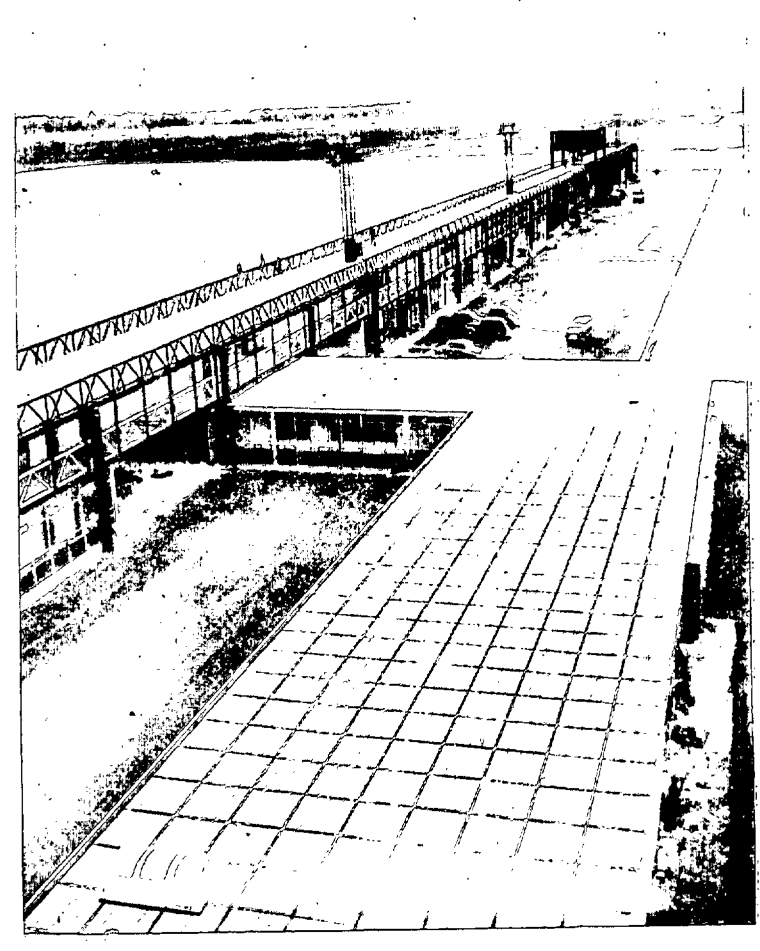
Los primeros DC-6 fueron vendidos a 640.000 dólares en 1947. En la actualidad, el DC-6B, versión mayor y más lujosa, se vende a un millón y medio de dólares. El DC-7C se vende a dos millones y medio. El valor total de la serie alcanza los 1.300 millones de dólares.

FRANCIA

Primer silenciador francés para turborreactores.

En el Centro de Ensayo de Motores y Hélices, en París, ha sido presentado a un grupo de técnicos y a los representantes de la prensa un silenciador para turborreactores desarrollado por el ingeniero Jean Bertin. El peso total de cada unidad es, aproximadamente, de diez kilos y su aplicación permite una reducción de 10 a 13 decibelios, cualquiera que sea la potencia y dimensiones del reactor.

Los primeros ensayos se efectuaron con los reactores Turbomeca «Marboré», y en el futuro se realizarán pruebas con el Hispano-Suiza «Nene», instalado en un «Mistral».



Nuevas instalaciones del aeropuerto de Gatwick (Inglaterra), recientemente inauguradas en las cercanías de Londres.

INGLATERRA

El aeropuerto de Gatwick, nueva base de BEA para las Islas del Canal.

El nuevo aeropuerto de Gatwick fué inaugurado oficialmente por la Reina Isabel el pasado día 9 de junio.

El aeropuerto inaugurado

cuenta con numerosas ventajas. Empalma con las llegadas de público procedente de Londres por vía férrea, quienes en poco más de media hora desde la Estación Victoria se encuentran listos para seguir por vía aérea. Tanto el Terminal como el Aeropuerto en sí son una prolongación de la estación ferroviaria, facilitando grandemente el enlace de ambos transportes. La pista tiene suficiente longitud para el aterrizaje y despegue de grandes aeronaves. Asimismo los accesos para el transporte terrestre de carretera, como taxis y coches particulares, tienen fácil arribo a una de las alas del pabellón central del aeropuerto, con amplitud y anchura suficiente para que esta parte del tráfico rodado afluya a velocidades de 50-60 kilómetros por hora.

INTERNACIONAL

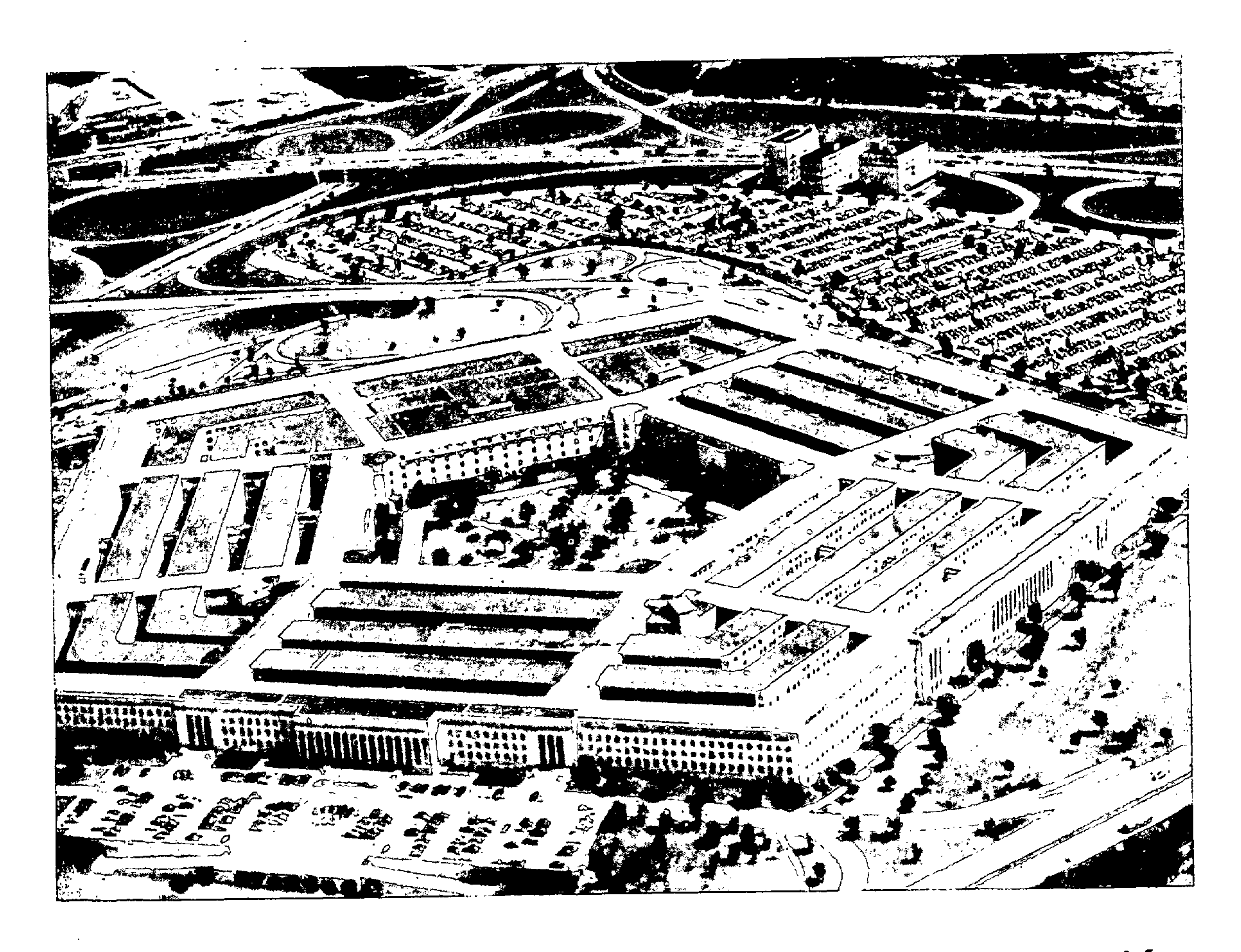
La línea París-Moscú.

El 26 del pasado junio se ha firmado un acuerdo para la explotación de los servicios directos regulares entre París y Moscú. Las modalidades de la explotación de estos serviciios se determinarán en un acuerdo separado que firmarán la Air France y la Aeroflot.

La llínea París-Moscú y Moscú-París se realizará dos veces por semana por cada compañía. Los aparatos puestos en servicio por la Aeroflot serán los Tupolev Tu-104, y los de la Air France los «Super Constellation» L-1049G.



El Inflatoplano es un avión experimental, construído en Norteamérica por la Compañía Goodyear, que puede despegar y aterrizar utilizando la superficie de las aguas, campos de hielo, barrizales y otras superficies de consistencia variable.



Comentarios a un proyecto de reorganización

Por PETER J. SCHENK
Presidente de la Air Force Association.

(De *Air Force*.)

Cuando estas líneas se escriben, la noticia más importante recibida de Wáshington en materia de Defensa la constituyen, como es natural, las propuestas formuladas por el Presidente Eisenhower en orden a reorganizar y simplificar el Departamento de Defensa. Como la *Air Force Association*—y esto es de dominio público—se muestra decididamente en favor de un esfuerzo de defensa realmente unificado, conforme lo expresó en nuestra Declaración de Principios (*Statement of Policy*) de 1956 y lo reiteró el pasado año, inútil es decir que nuestra Asociación abriga por el plan de reorganización del Pentágono un interés mucho más que pasajero.

Esta es la razón por la que convoqué a una reunión especial a nuestra Comisión de Política del Poder Aéreo (*Airpower Policy Committee*), cuyos miembros se reunieron en Wáshington el 8 de abril para estudiar el citado plan. Me propongo reflejar aquí el consenso de dicha Comisión por lo que respecta a la propuesta en general, junta-

mente con comentarios concretos sobre determinados puntos de la misma.

En la medida en que el plan representa un considerable avance por el camino conducente a una verdadera unificación—dirección propugnada por la Asociación en su política—, es claro que, en principio, la Asociación debe apoyarlo. El plan, desde luego, no llega tan lejos como hubiéramos deseado. No llega a proponer el establecimiento de un único escalafón de ascensos para todas las Fuerzas Armadas, de un Jefe de Estado Mayor Unico ni de una sola fuerza armada. Sin embargo, representa, por lo menos, el paso que con mayor energía y atrevimiento diera hasta ahora en esta dirección el Poder Ejecutivo. Es más, con ello queda abierto el camino para que el Congreso ejerza mayor presión aún en este sentido cuando llegue el momento de plasmar en realidad el plan convirtiéndolo en ley de la nación.

Para mayor sencillez, desglosaré la propuesta en sus principales partes y comentaré cada una de ellas por separado en todos aquellos casos en los que la Comisión de Política del Poder Aéreo no se consideró plenamente de acuerdo con el plan.

Mandos operativos unificados.

"Tenemos que organizar nuestras fuerzas combatientes en mandos operativos que estén realmente unificados y teniendo cada uno de ellos asignada una misión de completo acuerdo con nuestros objetivos militares totales..."

"Recomiendo, por lo tanto, que la ley vigente, que incluye determinadas restricciones en relación con las funciones de las fuerzas combatientes, sea enmendada de forma que queden eliminados cualesquiera obstáculos posibles que se opongan a la plena unidad de nuestros mandos y al pleno ejercicio del mando sobre ellos por los jefes de las fuerzas unificadas."

"Esta recomendación no apunta en modo alguno a la abrogación de la legislación que prescribe la composición del Ejército, Marina, Infantería de Marina o Fuerza Aérea. No abrigo la intención ni el deseo de abolir las Fuerzas Armadas tradicionales ni de fundirlas en una."

COMENTARIO: *Es éste un campo concreto en el que el plan del Presidente Eisenhower no llega lo suficientemente lejos; es decir, no tiene suficiente alcance si nos referimos a la política de unificación de las Fuerzas Armadas que propugna la Asociación de la Fuerza Aérea. Ahora bien, si se tiene en cuenta que la propuesta exige la existencia de mandos unificados, orientados más bien hacia la realización de una misión que no hacia el elemento en que actúa una determinada Fuerza Armada; es decir, la tierra, el mar o el aire, claro está que constituye un paso firme en la dirección debida y que otorgaría sentido a organizaciones tales como el NORAD* (1), *que encabeza el General Partridge.*

Canales de mandos despejados.

"Hemos de "despejar" los canales de mando de modo y manera que las órdenes lleguen directamente a los mandos unificados, desde el Comandante en Jefe (2) y el Secretario de Defensa..."

"Es evidente que los Secretarios de los Departamentos militares y los Jefes de las distintas Fuerzas Armadas no deben dirigir las operaciones de fuerzas unificadas, y que, por lo tanto, deben ser apartados de los canales de mando. Por esta razón, he ordenado al Secretario de Defensa que deje de utilizar a los Departamentos militares como órganos ejecutivos para los mandos unificados."

"Para facilitar este esfuerzo, pido la cooperación del Congreso. Solicito la anulación de cualquier disposición estatutaria que asigne responsabilidades en cuanto a las operaciones militares a cualquier funcionario que no sea el Secretario de Defensa. Ejemplos de ello son las disposiciones estatutarias que determinan que el Jefe de Operaciones Navales (3) ha de ejercer el mando de las fuerzas navales de operaciones."

COMENTARIO: *El lector podrá observar que, en este caso, parte de la propuesta del Presidente ha sido ya llevada a la práctica*

---

(1) *North American Air Defense Command* o Mando de Defensa Aérea de América del Norte (Mando Conjunto Americano-Canadiense), con C. G. en Colorado Spring, Colorado. (N. DE LA R.)

(2) Es decir, el Presidente de los Estados Unidos. (N. DE LA R.)

(3) El Jefe del E. M. de la Armada, en los Estados Unidos. (N. DE LA R.)

en virtud de una Orden del Poder Ejecutivo, conforme lo indican las palabras "he ordenado" (I have directed). En virtud de esta Orden ejecutiva, el jefe de un mando conjunto, como por ejemplo el General Partridge en el NORAD o el Almirante Stump en el Pacífico, tienen que dar cuenta directamente al Secretario de Defensa en lugar de hacerlo al Departamento de la Fuerza Aérea o de la Marina, respectivamente, como órgano ejecutivo. Será preciso modificar la ley actualmente en vigor antes de que los jefes de las Fuerzas Armadas puedan quedar liberados de sus responsabilidades de mando. Teóricamente, la propuesta convertiría al Secretario de Defensa en el único responsable en cuanto a las operaciones militares. En la práctica, sin embargo, y cuando se trate de adoptar decisiones en materia de operaciones, habrá de apoyarse por fuerza en las recomendaciones que el Estado Mayor Conjunto formule, y eso es precisamente lo que Mr. McElroy (1) ha manifestado claramente que se propone hacer.

Innovaciones en el Estado Mayor conjunto.

"Tenemos que reforzar el cuadro de personal militar *(military staff)* de la Oficina del Secretario de Defensa con el fin de proporcionar al Comandante en Jefe y a dicho Secretario de Defensa el asesoramiento profesional que necesitan para la elaboración de los planes estratégicos y para la dirección de las operaciones de los mandos unificados ..."

"De acuerdo con la modificación de los canales operativos que he dispuesto, los Jefes de E. M. de las diversas Armas actuarán en lo futuro como un E. M. que asesore al Secretario de Defensa en el ejercicio de sus facultades de dirección sobre los mandos unificados. Las órdenes dictadas a esos mandos por los Jefes del E. M. Conjunto lo serán en el nombre y bajo la autoridad del Secretario de Defensa."

"Estimo importante que quede claramente entendido que los Jefes del E. M. Conjunto actuarán solamente bajo la autoridad y en el nombre del Secretario de Defensa. Por lo tanto, estoy dictando las oportunas instrucciones en el sentido de que su función es la de asesorar y ayudar al Secretario de Defensa, por lo que respecta a las obligaciones de dichos jefes, y no la de desempeñar cualquiera de estas obligaciones o cometidos, con independencia de la dirección del Secretario ..."

"He dispuesto que el Secretario de Defensa abandone el sistema de comisiones del E. M. Conjunto y refuerce este Estado Mayor con la adición de una división de operaciones combinada *(integrated operations division)*."

"Pido al Congreso que coopere a este esfuerzo elevando o suprimiendo el límite estatutario impuesto al volumen del Estado Mayor Conjunto. Autorizando al Presidente *(Chairman)* del E. M. Conjunto a asignar misiones al E. M. Conjunto y, con el visto bueno del Secretario de Defensa, a designar el Director *(Director)* del mismo, el Congreso coadyuvará también a acrecentar la eficacia de este importante órgano de E. M. ..."

"Propongo que se modifique la legislación en vigor para que quede bien claro que cada Jefe de una Fuerza Armada puede delegar parte importante de sus responsabilidades, en cuanto a esa Fuerza, en su Segundo Jefe *(Vice-Chief)*. Una vez introducida esta modificación, el Secretario de Defensa pedirá a los jefes que hagan uso de esta facultad de delegación para que puedan hacer que sus cometidos principales sean los que les corresponden como Jefes del E. M. Conjunto."

COMENTARIO: *El objeto de la propuesta anterior es otorgar a los Jefes del Estado Mayor Conjunto el apoyo o la base profesional que necesitan para desempeñar su papel como E. M. del Secretario de Defensa, así como para permitirles dedicar más tiempo a la labor que les compete como miembros de ese E. M. Conjunto, descargándoles todo lo posible de las responsabilidades inherentes a su condición de Jefe del E. M. de su respectiva Arma. En esto la Comisión de Política del Poder Aéreo ve un neto quebrantamiento del viejo principio militar, que afirma que "puede delegarse la autoridad, pero no la responsabilidad". Mientras un Jefe de E. M. tenga que "llevar dos gorras"—una como Jefe de la Fuerza Armada a que pertenece y otra como miembro del E. M. Conjunto—, no es posi-*

(1) Actual Secretario de Defensa americano. (NOTA DE LA R.)

ble que desempeñe uno u otro cometido con el "desprendimiento" o la imparcialidad requerida. Tal vez fuera una mejor solución liberar totalmente a los miembros del Estado Mayor Conjunto de toda responsabilidad correspondiente a su Fuerza Armada respectiva y hacer de estos Jefes un E. M. exclusivamente, afecto al Secretario de Defensa. En este caso, no estaría de más limitar a dos años el mandato de estos Jefes miembros del E. M. Conjunto, en la idea de que una permanencia más prolongada en tal puesto podría apartarles excesivamente de las realidades de su Fuerza Armada y fomentar en ellos la tendencia a encerrarse en su torre de marfil.

Carácter de los departamentos militares.

"Tenemos que continuar manteniendo los tres Departamentos militares como órganos incluídos en el seno del Departamento de Defensa para la administración de una amplia gama de funciones."

"Al amparo de los nuevos procedimientos de mando que he descrito, los Secretarios de los Departamentos militares se verán liberados de la responsabilidad directa derivada de las operaciones militares. De esta forma, y bajo la supervisión del Secretario de Defensa, estarán en mejores condiciones de desempeñar sus primordiales cometidos de dirección del vasto conjunto de funciones administrativas, de instrucción y logística del Departamento de Defensa. Los Departamentos militares seguirán siendo organismos incluídos en el de Defensa, y sus Secretarios respectivos continuarán dando cuenta al Secretario de Defensa y siendo responsables directos ante éste ..."

"Cada uno de estos Secretarios continuará necesitando la ayuda de un Subsecretario y de, por lo menos, dos Secretarios adjuntos. Ahora bien, debiera ser posible la supresión de uno, y tal vez de dos, de los cuatro Secretarios adjuntos que, con arreglo a la ley, puede tener cada Departamento militar. La asignación de las funciones que estos Secretarios adjuntos han de desempeñar debiera dejarse al arbitrio de cada Secretario de Fuerza Armada más bien que determinarse por la ley."

COMENTARIO: *La Comisión de Política no puede por menos de discrepar de la opinión presidencial de proponer la reducción del número de Secretarios adjuntos en los diversos Departamentos militares. En efecto, y por lo que a la Fuerza Aérea respecta, estos funcionarios han venido desempeñando, por lo general, funciones útiles y necesarias, y se han caracterizado por su espíritu "práctico", es decir, por su actitud decidida de que se hicieran las cosas y se cumpliera lo mandado. No existen pruebas de que tuvieran poco que hacer ni de que se dedicasen a actividades improcedentes o reprobables. Es más, en realidad, el actual Adjunto para Instalaciones debiera ser elevado a la categoría de quinto Secretario adjunto de la Fuerza Aérea.*

Investigación y desarrollo centralizados.

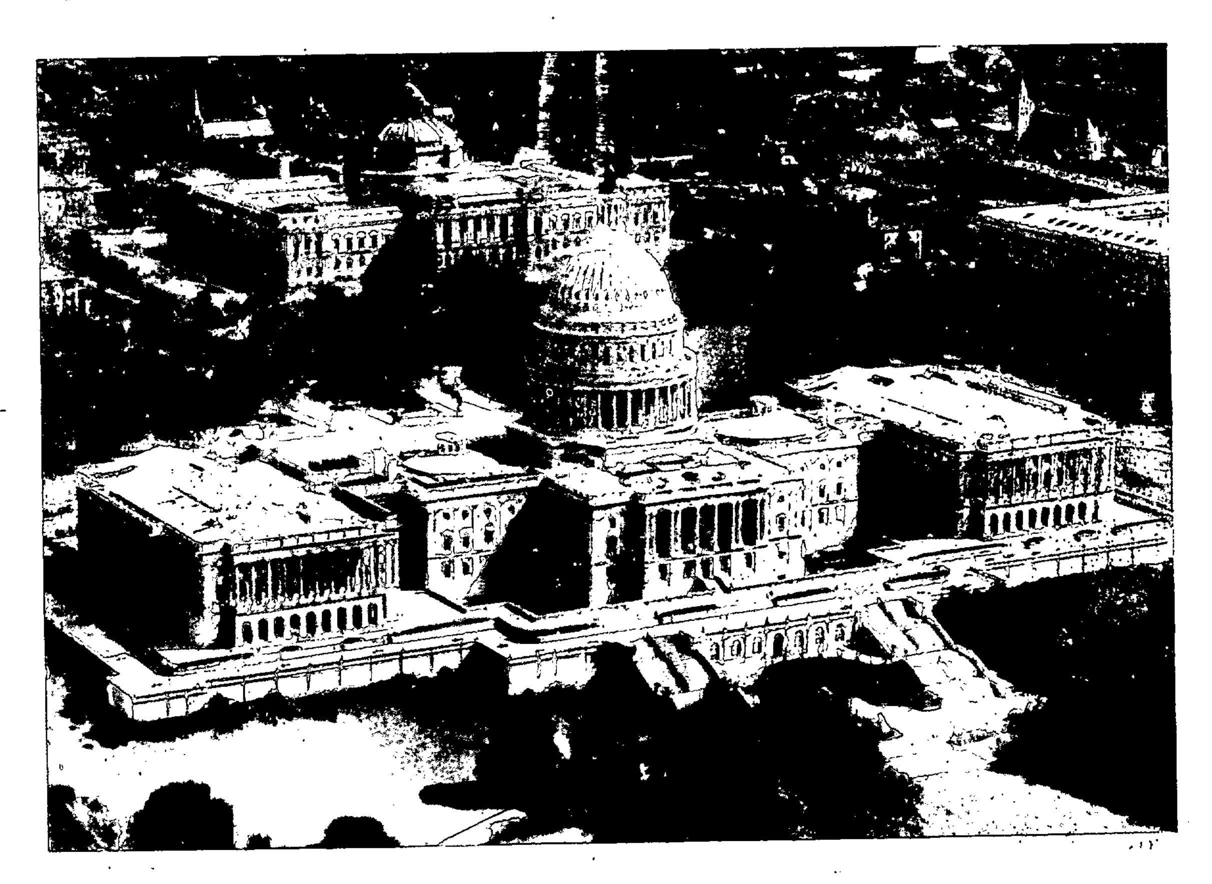
"Tenemos que reorganizar las funciones de investigación y desarrollo del Departamento (de Defensa) con vista a sacar el máximo provecho de nuestros recursos tecnológicos y científicos ..."

"El Secretario (de Defensa) tiene que gozar de plena autoridad para impedir que tenga lugar una competencia indebida en este campo de tan crítica importancia. Necesita autoridad para centralizar, en el grado que estime necesario, el desarrollo de proyectos seleccionados de investigación y desarrollo, bajo su directo control en organismos que muy bien pueden ser ajenos a los Departamentos militares, así como para continuar otras actividades en el seno de esos Departamentos. Preveo que la mayor parte de los trabajos de investigación ya en curso continuarían desarrollándose dentro de los Departamentos militares. En cuanto a aquellas nuevas empresas que exijan una dirección única, pueden ser objeto de una centralización con mucha menor dificultad que en el caso de proyectos ya asignados a los Departamentos militares."

"Con el fin de proporcionar al Secretario de Defensa una ayuda del calibre de la que necesita en este campo de la investigación, recomiendo que en lugar del puesto de Secretario adjunto de Defensa para Investigación y Técnica se cree el nuevo cargo de Director de Investigación y Técnica para la Defensa ..."

"Este funcionario desempeñará tres funciones principales: en primer lugar, la de ser el principal asesor del Secretario de Defensa en cuestiones técnicas y científicas; en

segundo lugar, la de supervisar todas las actividades de investigación y desarrollo del Departamento de Defensa, incluídas las de la *Advanced Research Projects Agency* (1) y las de la oficina del Director de Proyectiles Dirigidos; por último, la función de dirigir aquellas actividades de tipo técnico o de investigación que exijan una dirección centralizada."



COMENTARIO: *También en este terreno la Comisión de Política del Poder Aéreo expresó determinadas y graves reservas. El papel que hasta la fecha ha representado el Departamento de Defensa en el campo de la investigación y desarrollo no ha sido ciertamente un papel glorioso. Más que de creación, su postura ha sido la de represión, la de contención, fundamentalmente. La tendencia general se encauzó más bien por el camino de la indecisión y del bizantinismo, en cuanto a los medios y maneras de actuar, que por el de una actuación directora firme y una formulación de política amplia. Con el paso de los años, las Fuerzas Armadas, y en especial la Fuerza Aérea, crearon organismos e instalaciones de investigación técnicamente capaces. Toda centralización de la autoridad para intervenir en las funciones de investigación y desarrollo en el Departamento de Defensa debiera ir acompañada de la decisión firme de sacar el máximo provecho de las posibilidades técnicas con que actualmente cuentan las Fuerzas Armadas, de fomentar la competencia técnica y rechazar la competencia de tipo político en este campo, así como de contentarse con la función de adoptar decisiones y formular políticas a seguir, dentro de amplios límites, en gran escala, sin descender a pequeños detalles de régimen interior. Como es natural, mucho dependerá de la capacidad técnica y del carácter decidido de la persona que resulte elegida para ocupar el puesto de Director de Investigación y Técnica para la Defensa.*

(1) A. R. P. A. u Organismo de Altos Estudios de Investigación. (N. DE LA R.)

Mayores poderes de dirección para el Secretario de Defensa.

"Tenemos que eliminar toda duda sobre la plena autoridad del Secretario de Defensa ..."

"Considero fundamental que el Secretario, como cabeza civil del Departamento, goce de una mayor flexibilidad en cuestiones de dinero, tanto dentro de los Departamentos militares como entre ellos..."

"Recomiendo que se supriman de la Ley de Seguridad Nacional cláusulas tales como las que prescriben una administración por separado de los Departamentos militares y las demás que imponen restricciones, tan innecesárias como ofensivas a la autoridad del Secretario de Defensa. Quiero hacer hincapié, concretamente, en la necesidad de eliminar toda duda sobre la autoridad del Secretario para transferir, reasignar, abolir o combinar funciones propias de su Departamento."

"Preveo que el Secretario de Defensa y su suplente (*deputy*) tendrán necesidad, además de un Director de Investigación y Técnica para la Defensa y de varios adjuntos especiales, de siete Secretarios adjuntos de Defensa más un Asesor general de rango equivalente. Imagino que estos Secretarios habrán de desempeñar plenas funciones de E. M., es decir, que estarán facultados para dictar instrucciones en relación con el desarrollo de las políticas aprobadas por el Secretario de Defensa, con sujeción en todo momento al derecho de los Secretarios de las diversas Fuerzas Armadas a plantear al Secretario de Defensa aquellas cuestiones sobre las que existan discrepancias. Este es, precisamente, el concepto usual de las facultades de los principales adjuntos de Estado Mayor, y resulta esencial para la labor de los Secretarios adjuntos de Defensa."

COMENTARIO: *Los mayores temores que la Comisión de Política abriga se centran precisamente en estas cláusulas del plan del Presidente, ya que todo el éxito de sus propuestas muy bien puede depender—y lo mismo su fracaso—de la forma en que se peche con las mismas y de la prudencia legislativa de que haga uso el Congreso. Con toda seguridad podemos esperar que el Congreso imponga restricciones a la libertad del Secretario de Defensa para transferir fondos de uno a otro departamento militar. El propio Mr. McElroy ha dicho ya que no espera disponer de "cheques en blanco" y que el volumen de gastos que se deje a su arbitrio probablemente se verá limitado por lo menos en términos de porcentajes del total del presupuesto.*

La Comisión abriga también serios temores frente al camino abierto a una administración centralizada por la cláusula de que cada Fuerza Armada vaya a dejar de ser "administrada por separado", así como ante la conservación de una jerarquía de no menos de siete Secretarios adjuntos de Defensa.

Esta postura se basa en las actuaciones y prácticas que adquirieron carta de naturaleza en la Oficina del Secretario de Defensa en el transcurso de los últimos cinco años. Con raras excepciones, los Secretarios adjuntos de Defensa vinieron ejercitando fundamentalmente una autoridad represiva, limitadora, sobre los programas de las Fuerzas Armadas, sin asumir responsabilidad alguna con respecto a la idoneidad de tales programas según salen de la compleja tramitación burocrática. Los hipertrofiados cuadros de personal civil de los Secretarios adjuntos de Defensa adoptaron, en efecto, la postura de creer que las Fuerzas Armadas, incluso los Secretariados de cada Ejército, iban a despilfarrar alocadamente el dinero del contribuyente a menos que se les sometiera a un detallado y rígido control.

Los programas elaborados por las Fuerzas Armadas, ya verificados y aprobados por los Secretariados de las mismas, se han enfrentado con una presunción de culpabilidad en la Oficina del Secretario de Defensa, más bien que con una presunción de idoneidad, de fundamento. Repetidamente se ha exigido una nueva justificación y elaboración de los mismos, con la consiguiente demora en la adopción de decisiones y la no menos consiguiente pérdida de un tiempo precioso.

Como secuela, los Secretarios adjuntos de Defensa han venido preocupándose por los detalles más nimios de la administración de las Fuerzas Armadas. Demasiado conocida es la directiva, que fué objeto de tanta publicidad, sobre los tipos, momentos y procedimientos de recogida y disposición ulterior de basuras. En una organización tan amplia como es la de las Fuerzas Armadas,

esta preocupación excesiva, por lo accesorio, por el detalle, no es otra cosa que mala administración.

La propuesta del Presidente tenderá a fomentar más todavía estas tendencias. Nos gustaría poder creer posible conseguir y que se consiguiera, administrativamente, una reorientación, revisión y reducción importante del cuadro de personal de la Oficina del Secretario de Defensa. Sin embargo, no vemos la forma de considerar esto seriamente como una posibilidad. Por tanto, nos parece que corresponde al Congreso ocuparse de ello mediante el establecimiento de limitaciones legislativas sobre el volumen de personal de dicha Oficina, sobre los fondos que se pongan a disposición de la misma y sobre el número de Secretarios adjuntos de Defensa.

Estas opiniones no son incompatibles con nuestra convicción de que la meta final debe constituirla una verdadera unificación. Continuamos, en efecto, abogando por la concentración de la autoridad para formular la política a seguir.

Estas mismas críticas son aplicables igualmente a la propuesta relativa a una centralización de la información pública y del enlace con el Poder Legislativo en la Oficina del Secretario de Defensa.

Selección de los oficiales de máxima graduación

"... sólo consideraré a los oficiales para su ascenso a estos máximos empleos (Generales de tres y de cuatro estrellas) previa propuesta del Secretario de Defensa que me sea sometida después de que el mismo haya recibido sugerencias a este respecto de los Secretarios de los Departamentos militares y escuchado el consejo del Estado Mayor Conjunto. También basaré mis nombramientos de estos oficiales para desempeñar altos puestos de mando, E. M. y ministeriales, en las propuestas del Secretario de Defensa. El mismo procedimiento seguiré cuando se trate de asignarles nuevo destino o de decretar su cese en el mismo".

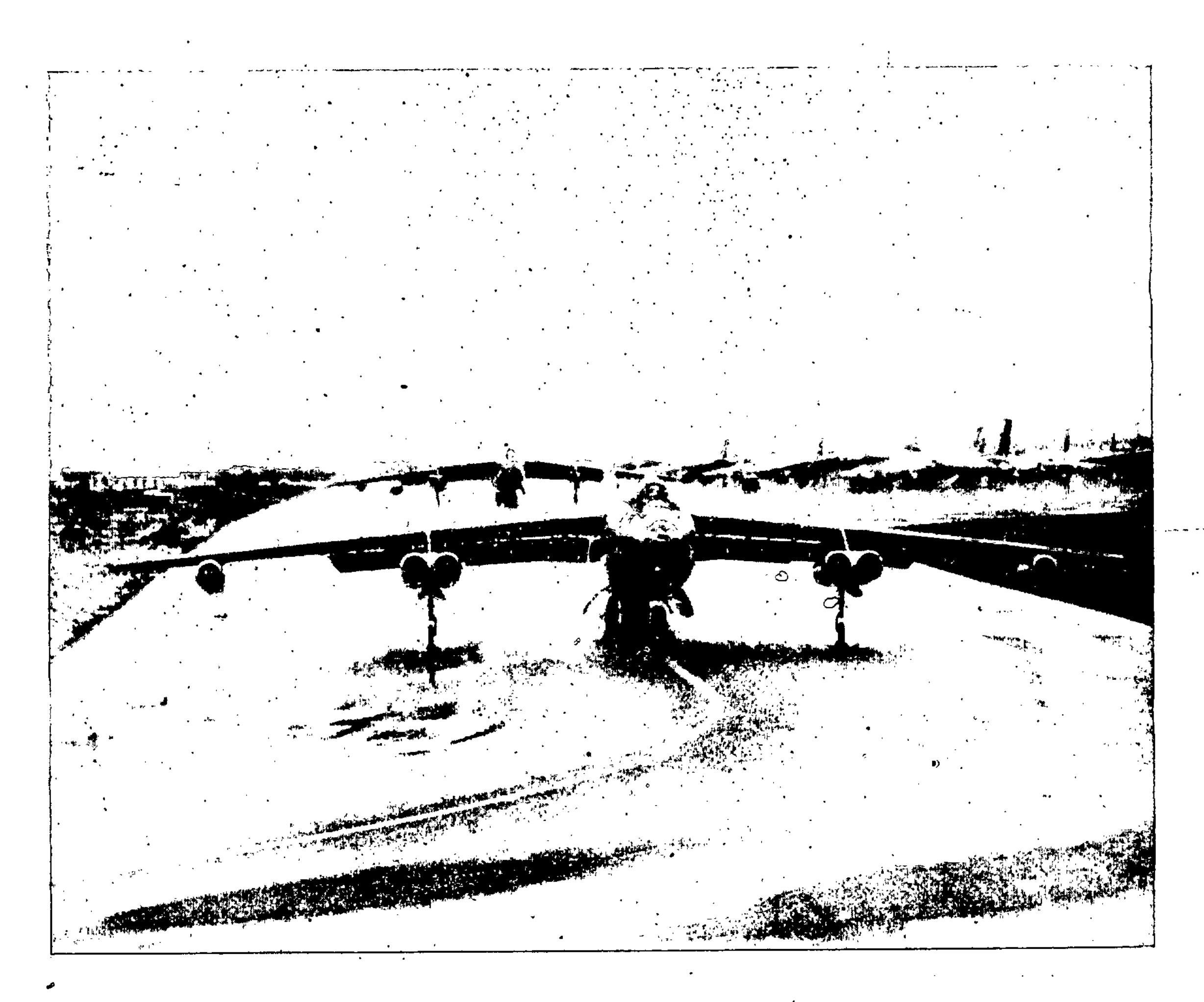
COMENTARIO: *Aunque digna de elogio por constituir un primer paso por el camino conducente a un único escalafón de ascenso, cosa que viene propugnando la "Air Force Association", esta política entraña ciertos peligros, a menos que en plazo relativamente breve se establezca el escalafón único para todos los empleos de la carrera militar. En efecto, el general o el almirante que luzca en su uniforme dos estrellas librará una lucha interna entre su lealtad a la Fuerza Armada a que pertenezca (y al personal y los Estados Mayores que trabajen para él) y el deseo de ser conceptuado como un oficial de espíritu abierto, digno de alcanzar el empleo de tres y de cuatro estrellas. Muy bien pudiera registrarse así una tendencia a que las máximas graduaciones graviten en torno a los mejores "políticos" en lugar de en torno a los mejores jefes y oficiales de Estado Mayor. También sería conveniente pensar en la forma de proteger al oficial de empleo inferior frente a la "discriminación" con la que tropieza frecuentemente cuando se reincorpora a su Fuerza Arma de origen después de desempeñar durante mucho tiempo un destino en un mando conjunto.*

Conclusión.

La Comisión de Política del Poder Aéreo, de la *Air Force Association,* recomienda que se apoyen de todo corazón los principios que encierra el mensaje del Presidente relativo a la reorganización de la Defensa. Sin embargo, recomienda asimismo precaución en cuanto a la plasmación en realidad de esos principios con vistas a que la centralización de la autoridad no se vea acompañada por una concentración de administración detallista que se traduzca en una abrumadora alta burocracia en el escalón Departamento de Defensa. La Comisión confía en que el Congreso hará uso de sus prerrogativas legislativas para evitar que esto ocurra.

Instamos al Congreso a que, al proceder a su inminente estudio del plan del Presidente, tenga seriamente en cuenta los principios fundamentales de la política que propugna la *Air Force Association,* conforme quedaron expuestos en nuestra Declaración de Principios de 1956.

"La meta—decíamos—tiene que constituirla un solo programa para la utilización de los recursos nacionales en la defensa nacional. Tenemos que disponer de un solo plan de defensa. Hemos de contar con una sola Fuerza Armada, un solo Secretariado, un solo Jefe de Estado Mayor y un escalafón único."



El futuro de los aviones tripulados

Por el General de División JAMES FERGUSON, Director de Necesidades en la oficina del Segundo Jefe de E. M. para Desarrollo, C. G. de la U. S. A. F.

(De *Air Force.*)

Las posibilidades militares que ofrecen la aplicación de los ingenios balísticos y el vuelo extraterrestre son tan asombrosas que dan vértigo, aunque su importancia sólo haya sido comprendida en parte todavía. El vuelo extraterrestre, los viajes interplanetarios, las misiones de reconocimiento cósmico y las bases extraterrestres estimulan la imaginación de todos nosotros. Como es natural, los soviets han hecho también suya esta preocupación por el espacio extraterrestre en la esperanza de que redunde en su propia ventaja política. En más de una ocasión, Jruschev se ha referido a «los anticuados bombarderos tripulados». Ahora bien, si fuéramos a creer nos-

otros en su preocupación por una fuerza omnipotente de ingenios dirigidos y balísticos y en su supuesto desinterés por los aviones, adaptando nuestras defensas en tal sentido, huestes de bombarderos pilotados soviéticos podrían aniquilarnos en cuestión de minutos.

Todos sabemos que el poder aéreo en su conjunto no representa sólo la capacidad para organizar el holocausto definitivo. Lo mismo que existe una amplia gama en la naturaleza y grado de importancia de la agresión, existe también una extensa gama en la naturaleza y grado de potencia necesarios para responder a aquélla. El poder aéreo es la suma de los elementos que se necesitan para aplicar la fuerza en el grado adecuado. Lo constituyen el ataque, la defensa, el reconocimiento, el transporte... Lo constituyen la ofensiva termonuclear en gran escala, la guerra librada al estilo tradicional o con el empleo de armas nucleares en escala limitada, o incluso, tal vez, sólo una demostración de fuerza. Es también la disuasión y, caso de que el poder disuasivo no logre su objeto, la destrucción del agresor.

Las características del poder aéreo que nos proporcionan estas posibilidades son: la movilidad, la flexibilidad y el alcance y velocidad necesarios para una reacción instantánea. Obsérvense que estas son las características del poder aéreo, considerado en su conjunto; ahora bien, no existe una sola arma que usufructúe plenamente **todas** estas características, si bien los proyectiles balísticos y los vehículos extraterrestres no pilotados nos proporcionan oportunidades fenomenales de ampliar el margen de tiempo para reaccionar, gracias a sus alcances y velocidades, y representan una mayor movilidad estratégica. También es cierto que en el actual estado de la técnica y por cuanto puede preverse que se desarrolle, pecan de insuficiente flexibilidad y movilidad táctica. Dos primeras características—la flexibilidad y la movilidad—y una tercera, la **libertad de acción,** la facultad discrecional, constituyen, precisamente, los principales atributos de nuestra organización, basada en aviones tripulados. De ellas, es la libertad de actuar discrecionalmente la que todavía no somos capaces de darle a una máquina. Resulta evidente, con tal motivo, que **tenemos que conservar y perfeccionar nuestros sistemas de armas con dotación humana,** aunque no sea más que por las posibilidades de libertad de acción que ofrecen.

¿Que por qué necesitamos **en el aire** de esas facultades discrecionales? Por lo siguiente:

En primer lugar, los objetivos protegidos contra la acción nuclear, así como aquéllos cuya situación no es conocida con certeza, exigen una combinación de reconocimiento, puntería y potencia radiactiva de destrucción, que hasta ahora sólo las armas tripuladas pueden ofrecer.

Tenemos que velar constantemente por la validez de nuestro poder disuasivo frente a todo tipo de presión soviética. Aunque nuestros ingenios dirigidos y balísticos nos ofrecen la posibilidad de una rápida reacción, así como una relativa invulnerabilidad, su idoneidad, con respecto a toda clase de objetivos, puede ser puesta en tela de juicio. Pese a todas sus posibilidades, **el poder destructor del ingenio no es igual al del bombardero pilotado.** Para medir este poder es preciso tener en cuenta, en efecto, la dispersión y la capacidad de transportar armas. Teóricamente, los ingenios debieran presentarse como especialmente apropiados para su empleo contra vastos complejos industriales. Ahora bien, esto sólo no basta para derrotar a un enemigo. Se precisa una combinación equilibrada de ingenios y de aviones de diversas *performances* para que sobre el posible enemigo se cierna la máxima amenaza, en particular si queremos que le resulte de lo más difícil defenderse contra la misma.

En el arte de la guerra, la victoria exige poder lograr que los efectivos militares del enemigo pierdan toda su eficacia. El enemigo protegerá sus recursos militares. Los dispersará, enmascarará y protegerá contra el ataque nuclear. Será necesario hacerlos salir a la luz y atacarlos con potentes armas y con elevado grado de exactitud. Inútil es decir que tenemos que hacernos con esta capacidad.

Además, en toda guerra, y tras el primer choque, tiene que haber un cierto período de reevaluación. El jefe tiene que saber cuántos objetivos han sido destruídos y cuántos son aún los que quedan. Dentro

de este papel táctico, los aviones de reconocimiento, pilotados, pueden servir de útil complemento a los vehículos extraterrestres de reconocimiento (satélites, etcétera) para hacer posible el acopio e interpretación de información militar detallada. Una vez conocidos los resultados de esta labor habrá de ser preciso actuar contra lo que reste del poder enemigo capaz de continuar la guerra. Tal vez sus ciudades queden reducidas a escombros, sin que, por ello, la guerra llegue a ganarse hasta que la capacidad del enemigo para continuar librando la guerra desaparezca por completo.

En segundo lugar, en toda empresa nueva y en extremo compleja, como la que representan los ingenios dirigidos y balísticos y el vuelo extraterrestre, el grado de seguridad que ofrecen las nuevas armas es, en un principio, inferior al que podemos permitirnos el lujo de consentir, bien en el campo económico o bien en el del empleo en operaciones. A este respecto, la facultad de observar, de razonar y de reaccionar modificando su anterior actuación o recurriendo a otra, facultad de la que el hombre es único poseedor, proporciona a las armas con dotación humana una garantía de seguridad en su intervención, que todavía no podemos encontrar en los sistemas de carácter automático que prescinden de tripulantes o pilotos, ni siquiera disponiendo del más complejo equipo de comprobación y apoyo ideado hasta la fecha.

En tercer lugar, y con ello entramos en el terreno de lo paradójico, resulta que, a medida que los proyectiles balísticos y los sistemas no tripulados desempeñan un papel más importante en las operaciones aéreas, el que corresponde a los medios pilotados o tripulados adquiere más crítica importancia. En el intervalo de tiempo que media entre el momento en que el I. C. B. M. es descubierto o detectada su presencia y el momento en que puede alcanzar el objetivo previsto, el ingenio invierte veinte minutos aproximadamente. En una fracción de estos veinte minutos es preciso retransmitir y confirmar tal detección; es igualmente preciso adoptar la decisión de pasar a la represalia y es necesario, además, lanzar la fuerza que ha de ejercitarla, y todo ello en la tercera parte, o menos de una hora. Con las armas de hoy en día, las consecuencias que podrían resultar de todo esto no consienten margen de error alguno; ahora bien, son esas mismas armas las que dan lugar a la mayor posible causa de error con su virtual eliminación del factor tiempo. En este caso, el hombre, a quien se le puede ordenar que regrese, que dé media vuelta si es que ya partió en su misión, adquiere un valor incalculable para nuestra seguridad. En efecto, resulta posible ordenarle que parta, e incluso puede encontrarse ya en el aire cuando nos percatemos de la amenaza, en lugar de retenerlo en tierra hasta que la misma se confirma (tal vez cuando sea ya demasiado tarde). La esencia de nuestro poder disuasivo la constituye, no se olvide, la seguridad que tenga el enemigo de que, por mucho daño que pueda causarnos, siempre conservaremos el medio de provocar, a nuestra vez, su destrucción.

Pero echemos ahora una ojeada a algunos de esos vehículos pilotados que se complementarán con los ingenios dirigidos y balísticos del mañana. Recientemente, la Fuerza Aérea de los Estados Unidos se embarcó en la empresa de desarrollar el WS 110A, sistema de armas que acaba de recibir la designación B-70. Este bombardero de propulsión química ofrecerá una *performance* considerablemente superior a la de nuestros actuales bombarderos B-52 y B-58. Su techo será muy superior al del B-52 y volará a velocidades del orden de Mach 3 o incluso superiores. Sus complejos equipos de detección harán posible que la tripulación consiga descubrir pequeños objetivos, cuyo asentamiento no sea conocido con certeza y que constituyan elementos de importancia militar crítica. Este bombardero, con su velocidad y sus posibilidades de penetración, tanto a grande como a pequeña altura, podrá reaccionar de manera rápida y positiva y actuar sobre puntos que nosotros mismos elijamos.

Por si fuera poco, se trabaja también en otros sistemas de armas pilotadas. Esperamos, por ejemplo, que el avión experimental X - 15 nos proporcione conocimientos esenciales para el desarrollo de un avión tripulado calificado de «planeador propulsado» o «bombardero orbital». Lo

que proyectamos es un avión que pueda circunnavegar la Tierra una o más veces y que al hacerlo desempeñe una misión de vigilancia y reconocimiento, o si procediere, que ataque objetivos de su propia elección. Mediante el empleo de un equipo radar de gran capacidad discriminadora de la imagen, podemos localizar con exactitud muchos objetivos desde alturas del orden de las 200 ó 300 millas.

Nuestros programas incluyen vehículos tripulados concebidos para que gocen de una autonomía ilimitada haciendo uso de la propulsión nuclear y operando tanto a gran altura como a baja cota. Una acertada combinación de estas características podría hacerles relativamente inmunes a la detección y les permitiría mantenerse permanentemente en el aire, sobrevolando el mundo entero y preparados para lanzarse a un ataque instantáneo. Imaginaos el valor militar que representaría una «patrulla nómada» de aviones de propulsión nuclear. Podrían lanzar desde el aire ingenios balísticos en apoyo de nuestros aliados o como réplica a ataques desencadenados contra nosotros y se mantendrían dispuestos a la represalia, en cuestión de minutos, desde los ricones del planeta más dispares y difíciles de prever.

¿Y qué decir acerca de la defensa aérea? Es algo inseparable del ataque. La defensa aérea exige poder descubrir al enemigo desde gran distancia; necesita una alerta dada con antelación suficiente. Pronto la Fuerza Aérea tendrá en servicio su ingenio superficie-aire **Bomarc**. Se trata de un arma de *zona*, en extremo eficaz y susceptible, de múltiples empleos, que destruirá al enemigo cuando todavía se encuentre a gran distancia de su prevista zona de objetivos, antes de que pueda lanzar su correspondiente bomba nuclear o ingenio aire-superficie. El **Bomarc** constituirá una gran aportación a la eficacia de nuestras fuerzas de defensa aérea. Ahora bien, no constituye la solución completa del problema que esta defensa plantea.

Como es natural, la defensa aérea más eficaz la constituye la destrucción del atacante en sus bases propias antes, incluso, de que consiga encontrarse en el aire. No obstante, si es que logra despegar, hemos de hacerle frente a la distancia mayor posible de su objetivo. Para desempeñar esta función, el interceptador pilotado resulta esencial.

Los medios mejores que la ciencia y la industria han ideado en materia de control y detección desde el suelo presentan limitaciones en cuanto a alcance; además, todos ellos pueden acabar por resultar *saturados* si han de pechar con suficiente número de aviones, ingenios dirigidos y *blancos simulados* (al estilo del *window* o el *chaff*, productores de falsos ecos e interferencias); por último, son también susceptibles de engaño mediante contramedidas.

La forma de superar de una manera completa las limitaciones que presenta el ingenio dirigido o balístico al encontrarse ligado al suelo, no poder ser disparado más que una sola vez y no podérsele «ordenar» que regrese, consiste en enviar hombres a vanguardia de la zona de control terrestre a bordo de aviones interceptadores, portadores de sus propios equipos de interceptación y control y de sus propios ingenios dirigidos. Es entonces cuando puede obtenerse verdadero rendimiento, en proporción a su costo, de la **D. E. W. Line** (cadena de alerta previa) y de sus prolongaciones mar adentro. Basta darle al interceptador la alerta e indicarle, en líneas generales, la zona donde el objetivo se encuentra para que localice a éste con exactitud y lo destruya. Esta táctica representa la suma de las grandes posibilidades del ingenio y de las del interceptador pilotado bajo el control de un centro de detección y control sumamente perfeccionado y que se encuentra precisamente a bordo del avión mismo. Dejamos de encontrarnos ya atados a una red fija, pegada al suelo, hasta la cual es preciso que llegue el enemigo en su camino hacia el objetivo antes de que podamos iniciar la interceptación. Tal cosa, en efecto, podría tener consecuencias catastróficas debido a una intervención tardía, en estos días, de ingenios aire-superficie y de explosiones de una potencia de varios megatones.

Ahora bien, es importante observar que mientras nuestra fuerza ofensiva se dispersa y se oculta, protegiéndose, y mientras nuestras posibilidades ofensivas crecen, todo ello se traduce en mayores exigencias que la fuerza ofensiva del enemigo

ha de satisfacer en cuanto a enjuiciamiento de la situación, precisión en el ataque e información militar. Esto quiere decir que el enemigo habrá de recurrir a ataques con armas pilotadas contra esos *hard targets* (objetivos protegidos contra ataques nucleares) que se encuentran dentro de nuestros complejos defensivos de vital importancia, y contra esas fuerzas dispersas y móviles que necesita destruir si es que quiere vencer. Como ese sistema ofensivo a base de armas pilotadas tiene de su parte la ventaja de la iniciativa, nos es absolutamente preciso contar con un seguimiento y cobertura adecuados frente al mismo entre nuestra cadena de alerta previa y el control de radar inmediato en nuestro continente. En caso contrario, el enemigo se desplazará a través de esa zona intermedia en su camino hacia el ataque final, gozando de todas las ventajas en cuanto a momento, lugar y táctica para inducirnos a engaño.

Es este sector donde lo desconocido impera, el que ha motivado que nazca el F-108, un sistema de armas destinado a llevar la batalla contra el agresor a gran distancia de su objetivo. Esta nueva arma (o *sistema*), equipada con equipo radar explorador de gran alcance, sistema de navegación por inercia, automático, y proyectiles atómicos dirigidos de gran alcance también, hace, asimismo, las veces de plataforma móvil lanzaproyectiles, gozando de la movilidad táctica esencial para librar la batalla aérea. Actuando mucho más allá de las fronteras de nuestro país, proporcionará esa evaluación «sobre el terreno», que nos permitirá decir: *Ya está ahí el ataque,* así como localizar, evaluar e informar sobre el desarrollo de la incursión. Su extrema autonomía y flexibilidad harán que cualquier atacante pueda verse atacado desde el momento que se ponga al alcance de nuestras cadenas de alerta previa.

Otro elemento esencial de los que constituyen el poder aéreo es el táctico. Para un aviador, la necesidad de disponer de aviones pilotados, cuando se trata de operaciones tácticas, es obvia. La guerra táctica es una guerra de movimiento. Una vez atacados los objetivos fijos, el problema que hace falta resolver es el de la búsqueda y destrucción de los objetivos móviles. Con frecuencia estos objetivos presentan un carácter fugitivo. Es absolutamente preciso atacarlos tan pronto como se les avista; de otro modo, desaparecen como por encanto. En este caso, **los ingenios son susceptibles de un empleo muy limitado si no se cuenta con el necesario reconocimiento.** Por el contrario, el avión pilotado lleva consigo la posibilidad de reconocimiento precisa para descubrir el objetivo al mismo tiempo que las armas que le permitirán destruírlo. El caza - bombardero táctico está concebido para que posea la flexibilidad necesaria no sólo para atacar los objetivos fijos y bien determinados de antemano, sino también el objetivo que es preciso localizar.

Teniendo en cuenta el arsenal de armas aéreas de que dispone nuestra Fuerza Aérea, suficiente para destruir por completo al agresor si se lanzase a la irrazonable empresa de unas hostilidades en gran escala, lo más probable es que la U. R. S. S. continúe siguiendo los diversos caminos alternativos de actuación militar que, sin llegar a una guerra generalizada, ha venido utilizando con éxito. Estos caminos son las guerras limitadas, en pequeña escala; los conflictos locales, y la insurrección interna inspirada y apoyada por los comunistas.

Necesitamos, por lo tanto, mejorar nuestras posibilidades de hacer frente con rapidez a una amenaza de agresión en cualquier remoto rincón del planeta. Las posibilidades que ofrecen las aeronaves que despegan verticalmente o en muy escaso terreno (VTOL/STOL), combinadas con el polifacetismo, que debe ser característica de todo caza táctico, harán posible operar en zonas avanzadas muy distantes de las grandes instalaciones militares. Es más, la disminución de las exigencias en cuanto a pistas de vuelo viene a incrementar considerablemente el número de zonas desde las que podrán operar las fuerzas aéreas móviles del futuro. Este aumento de posibilidades mejorará nuestra situación en cuanto a poder hacer frente a «situaciones difíciles».

Tanto en el caso de una guerra en la que los Estados Unidos participen directamente como en guerras en las que no nos veamos directamente envueltos, nos encontramos con la necesidad acuciante de que nuestros aliados se encuentren equi-

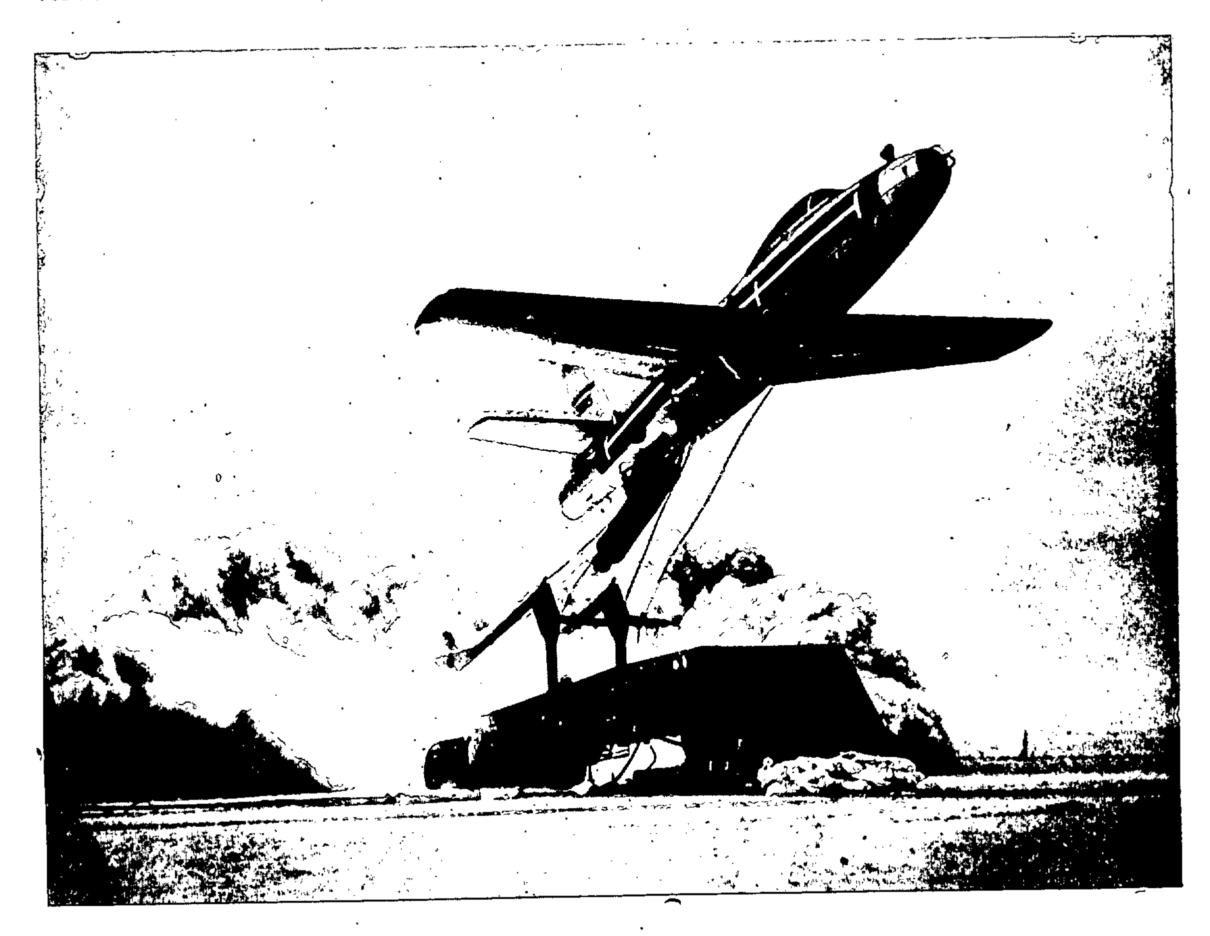
pados con una fuerza aérea de un tipo que se complemente con la nuestra. La composición adecuada de la mayor parte de las fuerzas aéreas de nuestros aliados, lo mismo en caso de guerra en gran escala que si se trata de conflictos en grado limitado, la constituye una combinación de aviones de caza tripulados e ingenios dirigidos, tanto tácticos como de interceptación, juntamente con aviones de reconocimiento y de transporte.

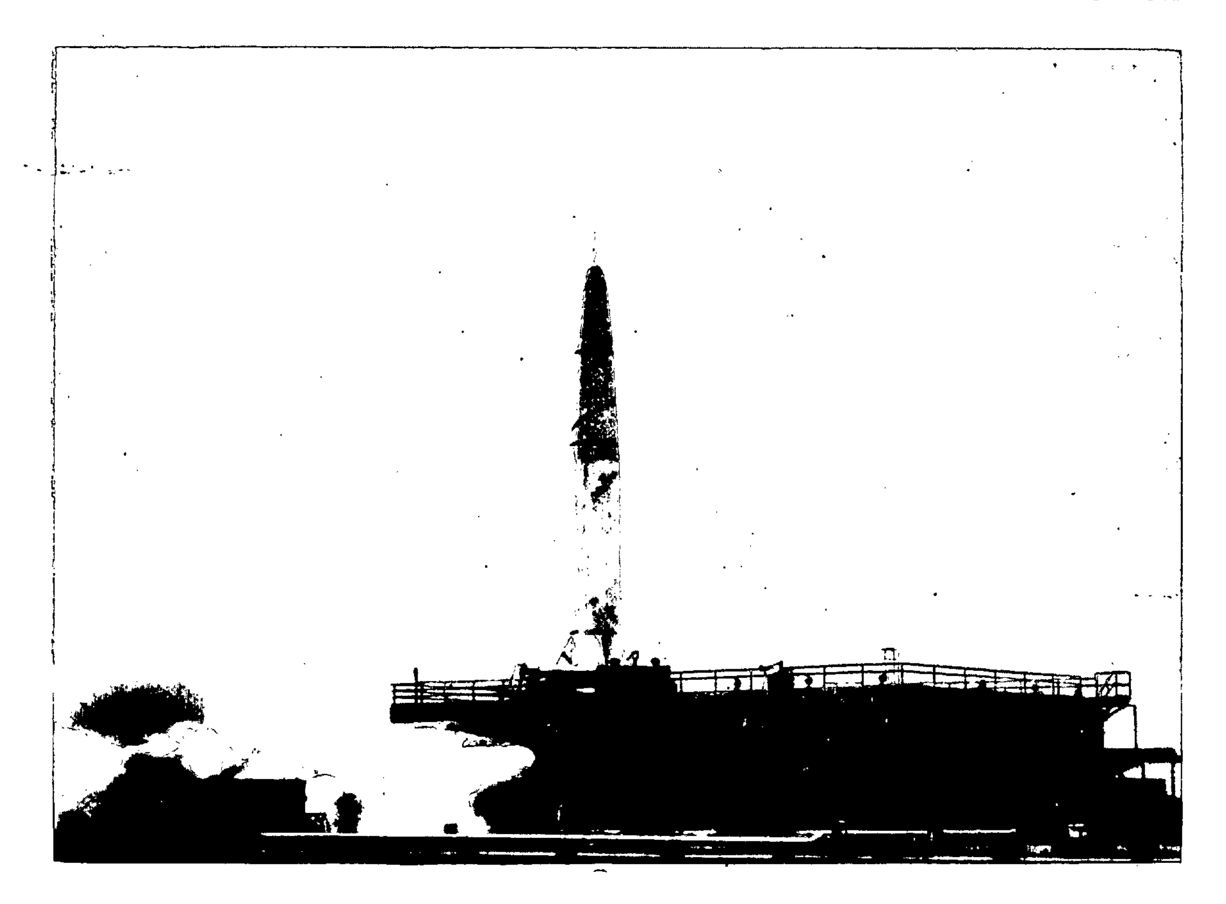
El poder aéreo, que representan nuestros propios Mandos Aéreos Estratégico y Táctico, siempre está en disposición de ser empleado para garantizar la libertad futura de las hoy naciones libres, si es que fuera necesario recurrir a él. Lo que las naciones más pequeñas necesitan, y lo que han pedido, es una fuerza aérea capaz de rechazar a las marionetas del comunismo, de truncar y atajar el ataque inicial hasta que nuestras propias fuerzas puedan intervenir.

Las necesidades de estas naciones en materia de aviones no son las mismas que las de los Estados Unidos. En realidad, deben ser distintas.

Nuestra misión tiene un alcance que se extiende al mundo entero; la de esas naciones es, predominantemente, de tipo local. Nuestro cometido es de naturaleza universal; el suyo es más bien de tipo táctico. Nuestra obligación es disuadir al enemigo de que se lance a una guerra en gran escala y contener el desarrollo de las guerras en pequeña escala; la de esas naciones es disuadir al enemigo de desencadenar conflictos locales o atajar éstos.

Juntamente con nuestros aliados, la Fuerza Aérea se esfuerza en crear un equipo de aviones tripulados y de ingenios dirigidos que constituyan el complemento de las fuerzas ofensivas de los Estados Unidos y proporcionen a las naciones libres posibilidades de autodefensa dentro de los límites en que pueden apoyarla.





Sistemas de propulsión para el vuelo extraterrestre

Por R. B. DILLAWAY
De la North American Aviation, Incorporated.

(De *Aeronautical Engineering Review.*)

I

SIMBOLOS

a = aceleración del ingenio.
I_s = impulso específico por segundo (libras de empuje producidas por libra de agente propulsor expulsada por segundo).
m_o = masa total del ingenio.
m = peso molecular.
t = tiempo.
ΔT = diferencia total de temperatura del grupo motopropulsor.
T_c = temperatura de combustión.
v_p = velocidad del ingenio al cese de la combustión.
v_{ex} = velocidad de salida del agente propulsor.
γ = relación entre calores específicos.
p = potencia del motor-cohete.

El reciente lanzamiento con éxito de diversos satélites artificiales ha venido a anunciar, realmente, el advenimiento de la nueva era del vuelo extraterrestre. Con qué grado de rapidez continuará el desarrollo de satélites y de sistemas de exploración del espacio extraterrestre a partir de este punto, es cosa que depende de cierto número de factores de tipo tanto económico como científico y político. De todos estos factores, uno que tendrá gran importancia será la disponibilidad de sistemas adecuados de

propulsión que permitan llevar a hombres y materiales al espacio exterior en misiones concretas de interés.

En gran número de ocasiones se han venido sugiriendo múltiples sistemas de propulsión para el vuelo extraterrestre; en el presente trabajo trataremos de tres tipos de dichos sistemas: 1) el cohete químico; 2) el cohete nuclear, y 3) el cohete iónico, y estudiaremos las diversas configuraciones típicas, así como algunas de las necesidades de construcción que imponen a estos sistemas de propulsión las peculiaridades del medio ambiente y de la misión para la cual se les proyecta.

Con la comparación que intentamos realizar no pretendemos en modo alguno que la misma se traduzca en una elección óptima evidente de un sistema de propulsión para el vuelo extraterrestre. Son demasiados los factores necesarios para poder proceder a una evaluación comparativa completa, que se desconocen aún o no son todavía conocidos con suficiente certeza para que se les pueda utilizar con garantías de seguridad en trabajos de proyección. Expondremos las diferencias, así como los paralelismos evidentes que existen entre los diversos sistemas. Intentamos poner de manifiesto, por otra parte, que es muy probable que estos

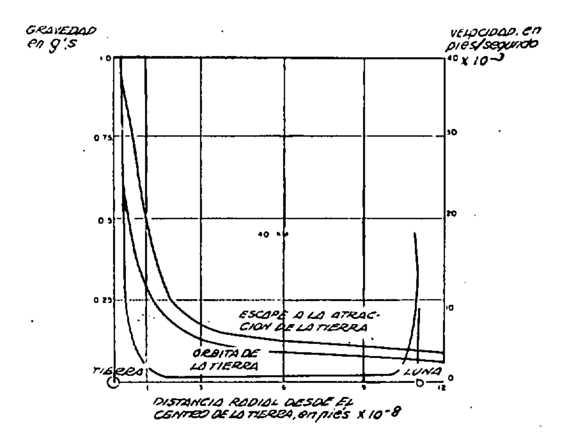


Fig. 1.—*Campos gravitatorios y valores de la velocidad necesaria que intervienen en una misión a la Luna.*

sistemas no se asemejen a los sistemas de propulsión concebidos para satisfacer las necesidades del vuelo terrestre.

Sistemas de propulsión típicos.

El objeto de un sistema de propulsión es llevar hasta un destino dado la carga de pago útil que se desea, de la manera más práctica y eficaz posible. A un satélite artificial de la Tierra se le mantiene en una órbita circular al compensar exactamente la atracción gravitatoria de nuestro planeta con la fuerza centrífuga producida por la velocidad tangencial de aquél. La energía cinética que se halla tras esta fuerza la proporciona el sistema de propulsión cohete. De manera análoga, el impulso (y la energía) total requerido para el desplazamiento de un vehículo extraterrestre desde el medio ambiente de la Tierra (su campo gravitatorio) hasta la Luna o hasta otros planetas, puede ser medido en términos del incremento de velocidad que el vehículo requiere.

Para los viajes hasta nuestra Luna, lo único que se necesita es disponer del incremento de velocidad requerido para superar la energía potencial representada por la travesía del campo gravitatorio de la Tierra entre el punto de partida inicial, situado a un radio dado de la superficie terrestre, y el punto neutro situado entre la Tierra y la Luna, punto en el cual se equilibra la atracción de la Tierra con la de su satélite. Más allá de este punto, el campo gravitatorio lunar va haciéndose más acusado que el de nuestro planeta. El plan de vuelo en las proximidades de la Luna determinará los incrementos adicionales de la velocidad del vehículo necesarios para dicho tramo del vuelo. La fig. 1, tomada de la referencia 1, refleja esta variación gravitatoria y de velocidad.

Para obtener el impulso total necesario —es decir, el incremento de velocidad del vehículo—nos encontramos ante la siguiente alternativa: o conseguirlo mediante la expulsión de grandes masas de material a una velocidad de escape (o salida) baja, o bien mediante la eyección de menores cantidades de masa a velocidades muy elevadas. En los cohetes químicos resulta conveniente, en general, el empleo de elevadas velocidades de salida, ya que ello reduce la masa de agente propulsor necesaria para una misión. Ahora bien, la necesidad específica de agente propulsor no constituye el único factor cuando se trata de determinar la configuración ideal del motor. Para una masa dada del vehículo, la aceleración deseada que ha

de producir el motor determina el empuje y, juntamente con la velocidad de escape de los gases, determina la potencia específica

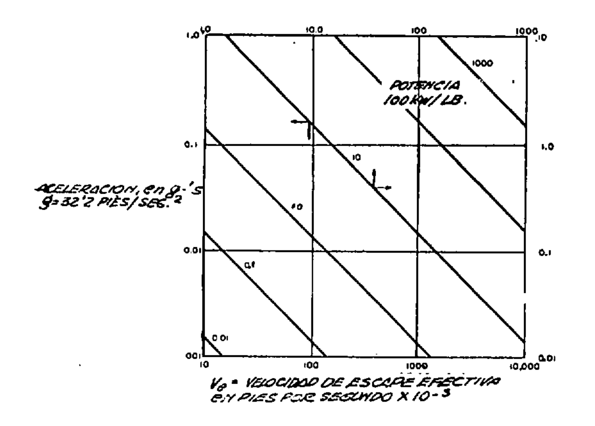


FIG. 2.—*Necesidades de potencia específica comparadas con las velocidades de escape de los gases y la aceleración del vehículo.*

del motor, ya que P = 1/2 $a\ v_{ex}$ (kw/libra). La relación existente entre estos dos parámetros (fig. 2) la hemos tomado de la referencia 2. Resulta conveniente un incremento exponencial de la potencia específica aplicada al vehículo, con el fin de mantener dentro de límites razonables una relación empuje/peso del vehículo (aceleración) cuando I_s aumenta.

Los motores químicos son capaces de producir una potencia específica equivalente del orden de los 10 a 100 kw. por libra de peso del vehículo. Con el margen disponible de velocidades de escape se han alcanzado aceleraciones comprendidas entre 0,1 y más de 10 *g*. el extremo más alto de esta gama deriva del empleo de agentes propulsores de elevada energía (temperatura) y de elevadas presiones de cámara de combustión que se traducen en altas cadencias de reyección térmica y en elevadas necesidades de fuerza, respectivamente. Se nos muestra presente la tendencia a pesos específicos más altos del motor con valores más altos de energía, aunque pequeña.

La misma tendencia encontramos en los cohetes nucleares. La gama de valores de energía específica de estos cohetes, aunque teóricamente ilimitada, viene a resultar, en la práctica, sólo ligeramente superior a la que se dispone con los cohetes químicos, llegando posiblemente a los 1.000 kw/libra. Como las velocidades de escape constituyen solamente un factor entre dos o tres principales, la gama de aceleraciones, en la práctica, viene a ser paralela a la que encontramos en los cohetes químicos. Para una potencia específica más alta, los pesos del motor aumentan como consecuencia de las mayores exigencias de apantallamiento y refrigeración del reactor y de la instalación en su conjunto.

Los sistemas iónicos ofrecen un aumento de masa al crecer la potencia específica debido al incremento resultante de ΔT o al tamaño de los elementos componentes necesarios (o ambas cosas). Parecen factibles potencias específicas prácticas comprendidas entre 0,01 y 1 kw/libra. De esta forma tenemos que, incluso con velocidades de escape superiores en uno o dos órdenes de magnitud a las de los cohetes químicos y nucleares, sólo son posibles aceleraciones de 10^{-5} a 10^{-3} *g*. Las velocidades de escape superiores, aunque exigen menos masa de agente propulsor, pueden, en determinados casos, requerir una mayor masa del sistema de propulsión. Así nos encontramos con que habrán de dedicarse mayores porciones de la masa seca del ingenio al sistema de propulsión que a la carga de pago útil. En la figura 3 se resume la información relativa a la necesaria relación entre la velocidad del

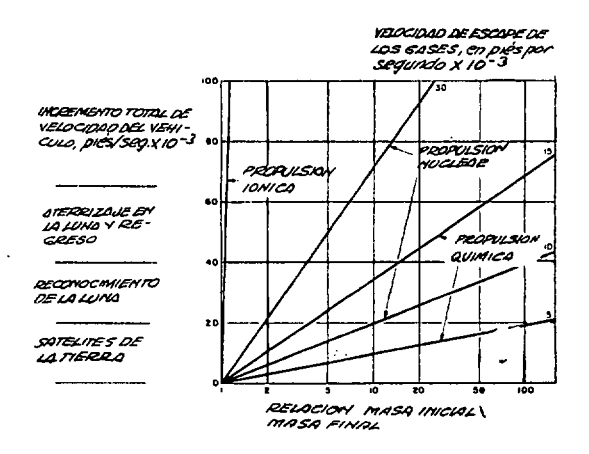


FIG. 3.—*Resumen de las necesidades de las misiones de vuelo extraterrestre.*

vehículo y la masa del mismo para las misiones de que se trata en el presente trabajo. Superpuestas, se indican las gamas de rela-

ción de masa y de velocidad de escape que pueden obtenerse de los sistemas típicos de propulsión estudiados aquí.

Sistemas de motor típicos.

COHETES QUÍMICOS.

Sistemas de agente propulsor líquido: Los cohetes de agente propulsor líquido constituyen hoy en día un medio de propulsión desarrollado y aceptado. Este tipo de motor emplea oxidantes (comburentes) líquidos y combustibles también líquidos que se queman en una cámara de combustión para liberar una gran concentración de energía térmica. Los gases producto de esta combustión son expulsados de la cámara a gran velocidad a través de una tobera supersónica, y la reacción derivada del incremento de la cantidad de movimiento es la que impulsa hacia adelante al vehículo. En la figura 4 ofrecemos un ejemplo típico de este tipo de sistema energético, en forma esquemática. Un estudio de cuanto se ha publicado sobre el tema pone de manifiesto que los agentes propulsores que actualmente gozan de preferencia son oxidantes (comburentes), tales como el oxígeno líquido y compuestos de ácido nítrico y combustibles del grupo de los hidrocarburos.

Si bien estos motores, en su actual estado de perfeccionamiento, resultarían excelentes en extremo para una fase de propulsión auxiliar para el despegue del vehículo extraterrestre de cuerpos de gran masa, la energía específica (I_s), relativamente baja, de que puede disponerse se traduce en un consumo total de combustible muy grande. Esto queda reflejado en las grandes relaciones de masa de los vehículos espaciales (figura 3). No obstante, parece que mediante motores de este tipo puedan realizarse ya misiones extraterrestres de interés inmediato, tales como viajes sin regreso a la Luna o a Marte, si se aplica suficiente esfuerzo a la consecución de esta tarea.

Para las misiones que acabamos de citar, y con el fin de reducir lo más posible la cantidad de agente propulsor necesaria, se perseguirá la *performance* más elevada posible. Se utilizarán combinaciones de oxidante y combustible de mayor energía. Según Tormey [5], el flúor y el hidrógeno poseen las más elevadas posibilidades de rendimiento de los sistemas químicos, seguidos de cerca por la combinación de oxígeno e hidrógeno. En la tabla 1, tomada de Sutton [3], ofrecemos la probable gama de *performances*. El rendimiento del motor químico mejora con la pre-

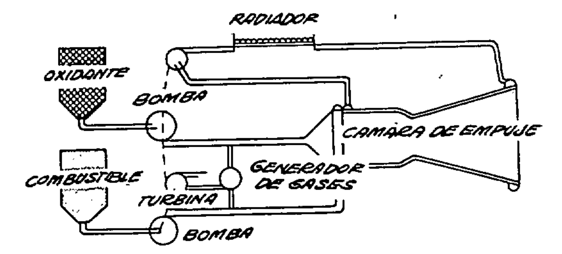


FIG. 4.—*Ejemplo de motor cohete químico (esquema de motor cohete de propulsor líquido para vuelos extraterrestres).*

sión operativa como consecuencia del incremento resultante de las temperaturas de combustión [5]. El rendimiento del motor está caracterizado por la relación de la temperatura del gas propulsor dividida por el peso molecular $I_s \propto \sqrt{(T_c/m)}\ [F(\gamma)]$. La disociación de los productos de la combustión vendría a incrementar todavía más el rendimiento al disminuir el peso molecular efectivo. Ahora bien, a la presión usual de las cámaras, la disociación requiere crecientes temperaturas del agente propulsor que se encuentran considerablemente por encima de las que puede disponerse como consecuencia de la combustión. El reducir la presión operativa fomentará la disociación, pero la temperatura de los gases disminuirá con mayor rapidez que el peso molecular, todo lo cual se traducirá en una pérdida neta de *performances*.

Sistemas de agente propulsor sólido.—A diferencia de lo que ocurre con los motores cohete de combustible líquido, los cohetes de agente propulsor sólido sólo existen con carácter experimental en tamaños que oscilan entre unos cuantos centenares y muchos miles de libras de empuje en unidades aisladas. En el cohete de combustible sólido, el oxidante y el combustible se mezclan de antemano y, por lo general, se insertan en el motor como un conjunto sólido fundido. El "grano" del agente propulsor se consume quemándose en la superficie para crear los gases que han de ser expulsados. Son muchos los que consideran que el sistema de combustible sólido es mucho más sencillo de emplear que un sistema de combustible líquido. Si es que pudiera superarse la sensi-

tividad térmica del propulsor, la relativa facilidad con la que los motores de combustible sólido pueden iniciar su actuación a gran altura pudiera constituir una ventaja para la propulsión en el espacio extraterrestre. Aunque su *performance* (I_s) es considerablemente inferior a la potencialmente obtenible de los sistemas de propulsor líquido, el menor número y complejidad de las piezas del motor cuando se emplea combustible sólido puede que haga que este sistema sea digno de ser tenido en cuenta para misiones menos ambiciosas de propulsión de vehículos lanzados al espacio extraterrestre.

TABLA 1

CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE PROPULSION

	Flúido de trabajo tipo	Temperatura máxima (F)	Impulso específico por segundo (a gran altitud)	Relación empuje/peso del motor
Agentes propulsores líquidos	Combustible y oxidante ...	4.200 a 5.700	200 a 300	50 a 50
Agente propulsor líquido de alta energía...	Flúor e hidrógeno	7.900	340 a 440	40 a 70
Energía nuclear	NH_3, He, H_2H, N.	3.000 a 5.000	400 a 1.000	10 a 50
Propulsión iónica	Ce, Rb.	—	5.000 a 20.000	0,0005 a 0,00005

Tabla basada en la referencia bibliográfica 3.

MOTORES COHETE NUCLEARES.

El estudio de las exigencias del motor cohete nuclear, sobre las que han tratado Clarke, Shepherd y Cleaver, Seifert, Rosenblum y otros [1, 2, 6-8] nos proporciona una idea aproximada de la forma típica que ofrecerán los primeros motores de este tipo. En la figura 5 ofrecemos una disposición típica (tomada de la referencia 8). En este sistema se generan cantidades ilimitadas de energía térmica en un núcleo de reactor de una temperatura adecuadamente elevada. El calor es transferido a un agente propulsor que pasa a través del núcleo poroso para, a renglón seguido, expandirse dicho propulsor en una tobera con el fin de producir el empuje deseado. El hecho de que sólo se precise de un agente propulsor viene a simplificar mucho el sistema motor, simplificación que se compensa con la complejidad del reactor.

Cualquier flúido que no afecte adversamente a la neutrónica del núcleo puede ser utilizado como agente propulsor. Si el núcleo puede calentar el propulsor hasta temperaturas comparables a las de combustión química (más de 4.000° F), el máximo mejoramiento del rendimiento alcanzable, si se utiliza hidrógeno molecular, viene a ser doble de la *performance* más elevada del motor químico (tabla 1). Partiendo de esta base, puede reducirse la relación de masa entre factores de 2 a 100 en comparación con la de un vehículo propulsado por los mejores motores químicos (fig. 3). La masa del núcleo y de otro equipo adicional habrá de quedar comprendida en la masa seca disponible e incrementada del sistema de propulsión nuclear, ya que, de otro modo, la mayor complejidad del motor, la baja temperatura y la baja densidad del agente propulsor ofrecerían probablemente un atractivo mucho menor.

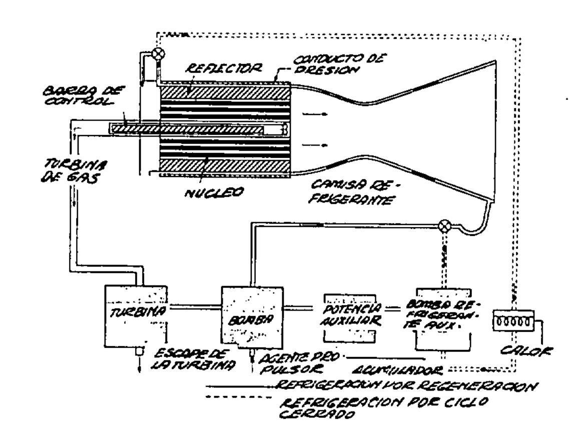


FIG. 5.—*Cohete nuclear de doble empuje.*

Clarke sugiere que los sistemas nucleares de baja presión, empleados a temperaturas lo suficientemente altas, podrían incrementar la velocidad de escape utilizando gases ligeros como el H_2, el cual se disociaría en su forma atómica motivando un mayor I_s. Caso de que el hidrógeno quedase totalmente disociado, la *performance* o rendimiento podría verse multiplicada nuevamente por 1,4. Ahora bien, Sänger-Bredt [9] señala que la energía cedida a las paredes de la tobera por los gases monoatómicos será excesiva, incluso tal vez prohibitiva. Esto se debe a los elevados flujos térmicos que el proceso implica; los átomos de hidrógeno y de helio siguen sendas libres tan largas (del orden de varios pies) que no es posible que se produzcan capas límite de gas frío sobre las paredes metálicas.

Todo sistema basado en proceso de fisión (o desintegración) produce partículas de alta energía que, en diverso grado, poseen capacidad destructora tanto para los materiales como para el ser humano, bien a causa del calor o debido a la mutación, o bien a ambas cosas juntas. De esta forma tenemos que los sistemas de vuelo extraterrestre que utilicen cohetes nucleares exigirán amplios sistemas de apantallamiento que vendrán a acrecentar considerablemente el peso de la instalación motriz. En la propulsión extraterrestre, en donde no hay que considerar dispersión de aire alguna, el apantallamiento opaco (shadow shielding) ofrece la máxima economía. Siguiendo los métodos de Glasstone y Calkins [10, 11], se han hecho cálculos simplificados y optimistas de las necesidades de blindaje, tomando como base un motor nuclear que desarrollase en el espacio extraterrestre energía suficiente para realizar una misión de reconocimiento de la Luna con un vehículo de 100.000 libras (45.300 kg.) de carga de pago. Sus resultados indican que un apantallamiento opaco para un cilindro de 6 pies (1,8 m.) de diámetro, a 100 pies (30 m.) del núcleo del reactor, exigirá masas de blindaje del orden de las 10.000 libras (4.500 kg.) para los seres humanos y de 100 libras (45 kg.) para los componentes materiales de importancia. Estas cifras son solamente una indicación de las masas de que se tratará, y pueden ser inferiores en un orden de magnitud o más cuando se refieran a proyectos concretos de estos sistemas.

COHETES IÓNICOS.

El tercer sistema de propulsión susceptible de ser considerado en orden a sus aplicaciones al vuelo extraterrestre es el cohete

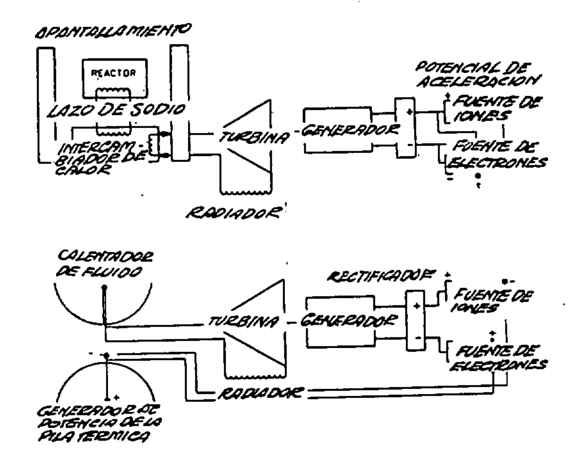


FIG. 6.—*Ejemplo de cohetes iónicos.* (Arriba: *Esquema de motor cohete iónico de accionamiento nuclear.* Abajo: *Esquema de cohete iónico de accionamiento solar.)*

iónico. Conforme se describe en las referencias 15, 16 y 17, el chorro de gases de escape, que se ve excitado suficientemente para ionizar por completo el gas, es acelerado hasta alcanzar velocidades elevadísimas mediante un campo eléctrico. De esta forma se reduce al mínimo la masa de agente propulsor necesario. Ejemplos tipo de este sistema son los que muestra la figura 6. Estos sistemas tienen necesidad de una fuente energética para ionizar y acelerar las partículas del chorro de escape. Para reducir al mínimo las probabilidades de una acumulación de carga espacial sobre el vehículo es preciso que los iones y electrones liberados sean expulsados unos y otros en condiciones tales que garanticen que volverán a combinarse de nuevo inmediatamente detrás del vehículo

Fuente de iones.—Son muchos los materiales que se prestan al proceso de ionización, desde diversos gases (H_2, He, N_2) a diversos sólidos (Ce, Rb). La elección del método de ionización es libre y depende del potencial de ionización y de la compatibilidad del sistema. Algunos elementos de bajo potencial pueden ser ionizados mediante la ebullición. Otros trabajan mejor cuando se les vaporiza desde un ánodo-objetivo sometido al bombardeo electrónico, y otros, en fin, requieren para una eficiente ionización

descargas de arco, de energía muy elevada. Además de al método de ionización, la elección del material afecta también al potencial de aceleración y a la necesidad de potencia. En este sistema, el empuje viene dado por la fórmula $F = P \sqrt{2m/Eq}$. Para una necesidad dada de potencia, el empleo de iones pesados reduce al mínimo la potencia —es decir, la masa del grupo motopropulsor—y las necesidades de potencial acelerador—es decir, el momento = m (Δv).

Fuente de energía.—Cabe imaginar diversas fuentes de energía. Conforme se trata en la referencia 15, parece factible un grupo motopropulsor nuclear de ciclo cerrado. El sistema puede basarse en ciclos de potencia de gas encerrado o de líquido condensado. La capacidad energética se verá probablemente limitada por el tamaño del radiador utilizado para la proyección del calor. Las necesidades en cuanto al tamaño del radiador determinadas con ocasión de estudios realizados por la División Rocketdyne, partiendo de datos de la Dirección de Altos Estudios *(Directorate of Advanced Studies)* de la Oficina de Investigaciones Científicas de la Fuerza Aérea *(Air Force Office Scientific Research)*, dan resultados que oscilan entre los 1.000 y los 5.000 pies cuadrados (90 a 465 m^2) de superficie mínima necesaria por megavatio de potencia desarrollada. La potencia del reactor y el nivel de temperatura del mismo, así como la eficacia del ciclo termodinámico, incluyen en las dimensiones necesarias del radiador, conforme se indica en la figura 7. Para un sistema tipo, las masas de los componentes del grupo motopropulsor pueden ser pequeñas, consideradas individualmente, al compararlas con la masa del radiador si la construcción de éste se traduce en masas de incluso 1/2 libra por pie cuadrado (2,44 kg/m^2) de superficie. El equipo turbogenerador y rectificador, para unos pocos centenares de kilovatios, deberían pesar solamente de 2 a 3 libras (0,9 a 1,3 kg.) por kilovatio, cada uno. De nuevo encontramos aquí que las necesidades de apantallamiento del reactor se sumarán a la masa del sistema motor; estas necesidades de blindaje dependerán del nivel de potencia y del tiempo de servicio, así como de la proximidad de los componentes al núcleo del reactor.

La utilización de la energía solar ofrece también características interesantes para la propulsión iónica en el espacio extraterrestre. En un sistema tipo, los 1,4 kilovatios por metro cuadrado de energía radiante de que podemos disponer procedente del sol (a la distancia del mismo en que se encuentra la órbita terrestre) quedan concentrados por reflectores de gran tamaño que convierten en potencia esta energía. Ehricke [16] propone interesantes reflectores esféricos para el calentamiento de un flúido de trabajo. La radiación puede ser también concentrada en pilas térmicas (o termopilas) para su transformación directa en energía eléctrica. Ahora bien, aunque teóricamente pueden conseguirse, procediendo de esta manera, potenciales elevados del orden de los 10.000 voltios, en los estudios escritos sobre la cuestión sólo se habla de potenciales del orden de los 200 a los 400 voltios. Además, debido a las limitaciones prácticas de corriente de las pilas térmicas, sólo se dispone de una potencia relativamente baja. Previo un ulterior desarrollo, este sistema pudiera resultar idóneo para su aplicación a las porciones electroestáticas de un sistema de propulsión. El empleo de baterías solares también constituye un medio de conseguir la conversión directa de la energía solar en energía eléctrica. Todos los sistemas estudiados padecen de un rendimiento pobre en la transfor-

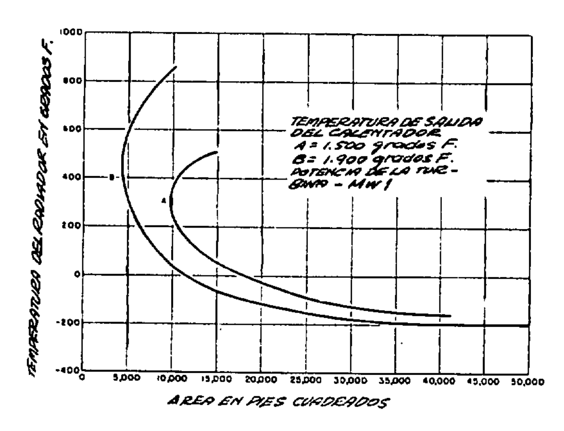


FIG. 7.—*Relación entre el área del radiador y la temperatura mínima del mismo.*

mación de la energía solar disponible, rendimiento que, según datos publicados, oscila entre un 2 y un 10 por 100. Como señala Ehricke, esta capacidad de conversión tan pobre exige la utilización de reflectores de centenares e incluso de millares de pies de diámetro, lo que representa un grave obstáculo para que el proyectista pueda llegar a idear un sistema práctico.

Lo que Europa se juega (1)

Por HENRY A. KISSINGER

(De *Air Force.*)

Las bases de proyectiles dirigidos en el Continente europeo... se necesitan, no para la defensa de América, sino para la defensa de Europa misma. Son fundamentales por la misma razón por la cual los europeos se muestras reacios a aceptarlas: porque, en efecto, con la creciente velocidad y el poder destructivo, cada vez mayor, de las armas, *todo* país no puede por menos de mostrarse reacio a arriesgar su existencia por todo lo que no sea la amenaza más directa que se cierna sobre su supervivencia. Del mismo modo que Europa se muestra reacia a participar en una guerra total, en gran escala, por la defensa de los Estados Unidos—única razón justificativa de que se rechace la propuesta de asentamiento en su suelo de bases de proyectiles dirigidos—, así los Estados Unidos serán también reacios a correr el riesgo de una devastación total por defender a Europa. Nuestros aliados de la N. A. T. O. debieran encontrar toda clase de alicientes en coadyuvar al desarrollo de una estrategia que no coloque a los Estados Unidos ante el dilema de tener que elegir entre una guerra total o un cruzarse de brazos en cuanto a la defensa de Europa respecta.

En lugar de considerar el ofrecimiento americano de ingenios dirigidos como una maniobra concebida en nuestro propio beneficio exclusivo, nuestros aliados europeos debieran comprender que representa el único medio por el cual Europa puede lograr influir en cierto grado sobre su propio futuro. Hoy es más que nunca esencial la existencia de una fuerte organización militar en el seno de Europa y bajo control europeo; esencial más para disuadir al enemigo de su idea de atacarnos a nosotros que para constituir una amenaza de réplica frente a un ataque contra Europa. La negativa del Viejo Continente a aceptar proyectiles dirigidos sólo servirá para acentuar todavía más su dependencia de los Estados Unidos. En efecto, si éstos asumieran por sí solos la responsabilidad de la defensa del Mundo Libre, también habrían de asumir la responsabilidad de definir el *casus belli.* La decisión de cómo reaccionar frente a una agresión, incluso en Europa, dejaría ya de ser una decisión europea. Es más, a medida que los Estados Unidos vayan viendo aumentar su vulnerabilidad, menor y menor será el número de objetivos que parezcan "justificar" una guerra en gran escala. Hasta la misma Europa pudiera no parecer lo bastante importante, en particular en el caso de enfrentarnos con amenazas de carácter limitado o ambiguo. Ahora bien, dado el poder destructivo de las modernas armas, todo lo que no llegue a ser explícitamente una agresión total, en gran escala, resulta inherentemente ambiguo. Con el tiempo, esta situación podría abocar en lo que precisamente más temen muchos europeos: en negociaciones directas entre los Estados Unidos y la U. R. S. S., negociaciones de las cuales Europa se vería excluída.

---

(1) Título original: «Europe's Stake on Missiles». (Lo que le va a Europa en el juego de los proyectiles dirigidos.) Este artículo fué tomado de otro publicado en el número de abril de 1958, de la revista «Forcing Affairs».

La "fuerza espacial" del mañana

Por el Teniente General CLARENCE S. IRVINE

(De *Air Force.*)

Por lo que se refiere al día, si no de mañana, de pasado mañana—cuando *la Fuerza Aérea se haya convertido en la "fuerza espacial" de nuestra organización de defensa*—, las necesidades y exigencias en materia de sistemas de armas serán más severas aún. Constituye para nosotros una necesidad imperiosa el trabajar *ahora* esforzándonos por conseguir satélites de reconocimiento no tripulados y astronaves pilotadas capaces de emplear armamento, persiguiendo la meta de complejos de sistemas de armas muy superiores a todo cuanto concebimos o prevemos hoy en día.

Los conocimientos adquiridos gracias al desarrollo de los actuales programas de proyectiles balísticos los utilizaremos para crear sistemas de propulsión que cabe imaginar que permitan el lanzamiento de satélites tanto del tipo de los que describen libremente su órbita como de los que queden sometidos a control en sus evoluciones. En realidad, los sistemas de propulsión de ingenios ICBM e IRBM de hoy en día nos permitirá desarrollar futuros proyectos de vehículos extraterrestres.

Las pruebas con el X-15 sentarán las bases para los sistemas de armas extraterrestres pilotadas. El programa del X-15 representa una serie escalonada de pasos para alcanzar las posibilidades operativas que nos proponemos poseer.

Desearía hacer hincapié en una idea que no parecen tener en cuenta algunos de los visionarios de nuestro país que no creen en la defensa. Es la siguiente: la Fuerza Aérea no espera, desde luego, combinar las armas y conceptos de hoy con los vehículos de tipo espacial o extraterrestre del mañana. Es decir, que no pretendemos que las astronaves y vehículos extraterrestres del futuro desplieguen armas del tipo de las *actuales*.

En efecto, es perfectamente posible que las cabezas de combate nucleares de hoy queden, para entonces, por completo anticuadas. Es muy posible que, conjuntamente con los vehículos extraterrestres propiamente dichos, desarrollemos artificios que utilicen la energía fotónica y los rayos infrarrojos y que consigamos emplear dispositivos tales como espejos elípticos controlados. Es también posible que nuevos y fantásticos dispositivos electrónicos permitan a nuestras fuerzas neutralizar o paralizar a una fuerza agresora *sin pérdida de vidas ni destrucción de haciendas.*

Puede que todo esto suene demasiado a lucubraciones de la imaginación; en efecto, algunos hombres de ciencia perfectamente acreditados no dudarán en decretar su imposibilidad. A estas personas debiéramos formularles una sola pregunta: ¿Qué pruebas estadísticas, basadas en los *experimentos realizados con el material y equipo* actuales abonan su imposibilidad?

La Industria de armas está pasando por una fase de rápida transición. Los largos programas de producción dejarán de ser la norma usual. Lo corriente será la adquisición de menor número de sistemas de armas de un tipo dado. Esto hará posible poner en servicio material y equipo de superiores características que si decidiéramos modernizar simultáneamente grandes cantidades de sistemas anticuados.

La Industria tiene que encauzar a sus cuadros técnicos por tres caminos a la vez: uno orientado a la consecución de importantes perfeccionamientos de los sistemas actualmente existentes; otro, hacia la obtención de sistemas que reemplacen a los actuales en un futuro inmediato; y un tercero, por último, dirigido a la concepción y desarrollo de vehículos extraterrestres y astronaves, así como del equipo de apoyo anejo. Además, la Industria tiene que asegurarse de que aprovecha y utiliza plenamente la capacidad de sus ingenieros y de sus hombres de ciencia en la función técnica que les corresponde más bien que en el desempeño de un papel administrativo.

Novedades del poder aéreo rojo

(De *Air Force.*)

Rusia ha inaugurado una nueva ruta aérea desde Moscú a la península de Kamchatka. El vuelo lo realizó un Tu-104, cubriendo una distancia de 5.600 millas (kilómetros 8.960) en diez horas y media. El anuncio de este vuelo por los rusos parece indicar que efectivamente poseen un importante aeropuerto en Petropavlovsk, en la citada península, desde el cual podrían realizar vuelos aún más importantes sobre el Pacífico septentrional.

* * *

El plan soviético de construcción de viviendas se está desarrollando con un ritmo mucho más lento del previsto. Los edificios soviéticos destinados a viviendas exigen grandes cantidades de cemento, pero la producción de este importante material de construcción parece ajustarse al plan establecido. ¿Dónde va ese cemento, entonces? Hay quien piensa que se le destina a las bases de lanzamiento de ingenios dirigidos, las cuales han de ser protegidas contra los efectos de las bombas nucleares. Según noticias procedentes de Helsinki, continúan afluyendo a territorio finlandés osos y renos «expulsados» de sus promitivos cotos por las obras que en gran escala se están llevando a cabo en la península de Kola, cerca de la frontera de Finlandia.

* * *

Resulta interesante observar que mientras la Gran Bretaña y los Estados Unidos dieron a conocer los primeros informes sobre las reacciones nucleares controladas en enero de 1958, los rusos hablaron de sus primeros éxitos en este campo en 1956, y el año pasado manifestaron que habían conseguido controlar satisfactoriamente dichas reacciones. El mérito de esta empresa se adjudica al físico soviético I. V. Kurchatov.

En las informaciones en torno a los físicos rusos, el nombre de Kurchatov suele aparecer inmediatamente antes que el de Peter Kapitsa, el físico soviético de mayor renombre. Esto, sin embargo, es posible que indique tan sólo que Kurchatov sea miembro del Partido Comunista, al cual no pertenece Kapitsa.

* * *

Los últimos datos que ha sido posible acopiar acerca del MiG-21, el nuevo interceptador soviético del que por vez primera se tuvo noticia en 1956, señalan que este avión puede desarrollar una velocidad de Mach 1,9.

Esta velocidad parece verse confirmada por una reciente información publicada en la Prensa soviética aseverando que Rusia dispone ya de pilotos de prueba que vuelan a velocidades de 1.250 millas por hora (2.000 km/h.) aproximadamente.

Sin embargo, los rusos tropiezan con dificultades al emplear sus motores turborreactores a gran altura. El rendimiento óptimo, en cuanto a velocidad, del MiG-21 tiene lugar a los 21.000 pies (6.300 m.), en tanto que motor y avión tienen un techo de 57.000 pies (17.100 m.) Se cree que los rusos han dotado al avión de un motor-cohete auxiliar para poder alcanzar con aquél una altura de 70.000 a 75.000 pies (21.000/22.500 m.) si surge la necesidad. El tiempo de utilización de este motor cohete se reduce a unos pocos minutos tan sólo.

* * *

Son tantas las versiones existentes del MiG-17 «Fresco» que la N. A. T. O. ha tenido que recurrir al alfabeto para distinguirlas. De esta forma, el «Fresco A» es la denominación dada por la N. A. T. O. a la versión prototipo del MiG17. El "Fresco B» presenta frenos aerodinámicos rectangulares en el borde de salida del ala, yendo impulsado por un motor VK-1 de 6.000 libras (2.720 kg.) de empuje. El «Fresco C», que ha sido construído en gran número, lleva un posquemador de corta longitud con el que el empuje total se eleva a 6.990 libras (3.170 kg.). Dos depósitos de 1.000 galones (3.785 litros) de capacidad, montados debajo del ala, ampliaban la autonomía de las 505 millas (808 km.) a 1.150 millas (1.840 km.). El motor empleado en esta versión es un VK-1. El «Fresco D» no es sino el mismo modelo «C» sin posquemador, pero dotado de equipo de radar para la interceptación «todo tiempo». Por último, la versión «Fresco E» es análoga al modelo «D», pero con la diferencia de que utiliza poscombustión.

* * *

El bombardero ligero transónico de la U. R. S. S., al que la N. A. T. O. ha bautizado con el nombre de «Backfin», ha estado realizando una serie de vuelos de prueba en Raménskoye, centro soviético de pruebas de vuelo próximo a Moscú. Este avión lleva dos turborreactores que desarrollan 15.000 libras (6.800 kg.) de empuje cada uno y alcanza una velocidad de 1.000 millas por hora (1.600 km/h.) a 35.000 pies (10.500 m.).

Las tomas de aire de los turborreactores se encuentran situadas encima del piloto.

* * *

Los trabajos soviéticos de investigación y desarrollo relativos a ornitópteros, es decir, aviones propulsados por la fuerza muscular del hombre y que pueden ser volados haciendo que éste «bata» las alas del vehículo, indican que se abriga interés por una máquina voladora que pueda ser utilizada para trasladar tropas silenciosamente, durante la noche, hasta el territorio enemigo. Estos ornitópteros constituyen la solución ideal para realizar ataques de infiltración por sorpresa, si bien su capacidad de carga se ve limitada a un hombre (es más, a un hombre, desde luego, no tan pesado como Nikita Jruschev).

* * *

Parece ser que en Albania se encuentran unos 3.000 técnicos soviéticos especializados en cohetes y en la construcción y montaje de sus instalaciones de lanzamiento. Estos técnicos trabajan activamente en el acondicionamiento de asentamientos de lanzamiento y en la instalación de equipo generador de combustible. Los cohetes podrían ser orientados contra las bases americanas en Italia y el Africa del Norte.

* * *

Los rusos han declarado públicamente que disponen de un avión de caza que ha rebasado las 1.200 millas por hora (1.920 kilómetros/hora). No se sabe con certeza si esta velocidad corresponde a un vuelo continuado o fué alcanzada sólo durante breves momentos. En este último caso, tal vez se consiguiera con ayuda de un motor auxiliar de tipo cohete.

* * *

La potente VI Flota americana puede verse parcialmente equilibrada por el refuerzo de la V Flota soviética en aguas del Mediterráneo. Parece ser que esta flota soviética la integran veinte submarinos, varios buques patrulleros y cierto número de lanchas rápidas torpederas. No obstante, todavía no se han agregado a la misma unidades navales pesadas. Albania proporciona a los rusos una base desde la que poder operar.

Bibliografía

LIBROS

CUANDO EL CIELO ESTABA EN LLAMAS, *por Karl Bartz, versión española de Angel Ruiz Ayúcar. Un tomo de 320 páginas, de 20 por 13, con 41 fotografías. Editorial Luis de Caralt, Barcelona. Precio, 90 pesetas; encuadernado en tela.*

Nuestra primera reacción al leer este libro es pensar lo difícil que debe ser escribir objetivamente sobre la guerra, una vez que el Destino ha elegido a Vencedores y Vencidos. Todos los errores que se señalan en las páginas de «Cuando el Cielo estaba en llamas» van a caer sobre los hombros de los que perdieron la II Guerra Mundial, todos menos uno, que titula «El Grave Error»: tacha de obstinados a los aliados por tratar de obtener la victoria gracias a los bombarderos, retrasando así la ocupación de Europa y dando con ello origen a la triste situación actual de países apartados de su unidad europea de destino y errando como «satélites» en torno a una política que no les va desde ningún punto de vista. No compartimos la idea del autor; creemos que el error que condujo a esta situación fué el más grave de los cometidos en la pasada contienda, pero preferiríamos apuntar hacia otros lados, otras decisiones, otros personajes. Los nombres de Yalta, Teherán, etcétera, van asociados a esas nuestras ideas.

Las muchas obras que han desfilado por nuestras manos, referentes al pasado conflicto, nos han «vacunado» contra ese mal que señalamos en el comienzo del párrafo anterior, permitiéndonos ver bastante claro entre líneas y apreciar los errores reales, diferenciándolos de los fácilmente atribuíbles, máxime con juicios «a posteriori». Es una pena que se empeñen en hacernos trabajar tanto cuando las cosas podían ser más fáciles para quien trata de descubrir las verdades y, sobre todo, de sacar enseñanzas.

En varias ocasiones habíamos pensado sobre ello, pero nunca tan intensamente como durante la lectura de esta obra: el defecto principal de la máquina bélica de Hitler. Una cobardía cívica, profesional, llámesela como se quiera, se extendía en torno al Führer. Nadie se atrevía a oponerse a sus decisiones, todo el mundo estaba dispuesto a aceptar su opinión, aun en contra de su propia convicción personal. Este es un pecado tremendo, presente siempre en todas las graves decisiones de Hitler. La falta de sinceridad, tánto para manifestar disentimiento de sus ideas, como para ocultarle la realidad de los hechos, cuando éstos podrían enojarle, son delitos de cobardía inexplicables en muchos de sus colaboradores, oficiales profesionales de cuyos valores morales no cabía ni dudar.

Hay en el libro una cita interesante: «El Imperio Británico no debe de ninguna manera ser completamente destruído. El Imperio y la Iglesia Católica son, ambos, los elementos sólidos de la estabilidad del mundo.» Haced una prueba, dar a leer esta frase a vuestros amigos y veréis que a pesar de esa palabra «completamente», no serán capaces de descubrir que el autor de la frase fué Hitler, en Charleville, el 23 de mayo de 1940. En esas palabras se encuentra una explicación de la actitud mental de un hombre, tan voluble, en el momento en que decidió brindar a los ingleses el «puente de plata» de Dunquerque. Pensad sobre la frase, explica mucho la situación actual.

En el libro hay algunas pequeñas contradicciones e inexactitudes, pero que quedan disipadas totalmente por el interés que ofrece en su conjunto. Es verdaderamente común el que nuestra atención se desvíe, precisamente, hacia aquello que para nosotros representa novedad, y por ello, sin menospreciar lo completo del relato de la Ofensiva de Francia, la Batalla de Inglaterra y la Operación de Creta, nos han parecido interesantísimas las páginas dedicadas a Stalingrado y a los problemas de la organización de la Defensa Aérea en Alemania. La lucha en el Mediterráneo, la entrada de Estados Unidos en la contienda, en forma efectiva, han sido descritos brillantemente por el autor.

En nuestro deseo de hacer una crítica sincera, hemos de insistir en señalar a esta obra el defecto común de casi todas las traducciones. Por muy

bien que un traductor conozca ambos idiomas, su trabajo distará de ser perfecto si no se trata de un experto en la materia objeto de la obra. Quizá alguna de las contradicciones a que antes hemos aludido deban ser imputadas a la traducción más que al autor. Pero no hablemos más de errores, pues la obra es en extremo interesante, no sólo para el lector medio, sino también para el profesional. Y sobre todo, para qué hablar de errores si Alemania estuvo a punto de ganar la guerra a pesar de todos los suyos—más los atribuídos—y los aliados la ganaron a pesar de todos los que cometieron, cuyo número no sabremos nunca.

AERODYNAMISCHE PROFILE (Perfiles Aerodinámicos), *por el doctor F. W. Riegels.—En alemán, 278 págs., 539 figuras y 45 tablas, 21 por 30 cm. — Editor: R. Oldenbourg, Rosenheimer Strasse 145, Munich. Precio: 138 marcos.*

En esta obra se da una información completísima sobre perfiles aerodinámicos, tanto teórica como experimental. En cierto sentido, es una obra similar a «Theory of wing sections», de Ira Abbott and von Doenhoff, teniendo la ventaja sobre ella de que se da mucha información sobre perfiles europeos, principalmente los Gotinga; sin embargo, de los perfiles de N. A. C. A. da menos información.

Empieza el libro con unas definiciones de las características geométricas de los perfiles; luego se indican las principales familias de perfiles utilizados, así como los teóricos y su forma de obtención.

Los métodos de experimentación de perfiles constituyen otro capítulo, con la descripción detallada de algunos túneles.

Se pasa luego a estudiar los coeficientes de fuerza (sustentación y resistencia) y de momento, y demás características aerodinámicas de los perfiles, dando su variación con los números de Mach y de Reynolds.

A continuación se tratan ciertos problemas especiales, como son el efecto de la rugosidad, con definición de la rugosidad normal y determinación del tamaño de grano crítico, y la cavitación.

En otro capítulo se tratan brevemente los perfiles con flaps, tanto de borde de salida como de borde de ataque.

Luego se discuten los perfiles dotados de algún dispositivo de soplado de capa límite.

En cuatro capítulos se desarrolla la teoría de los perfiles: en corriente incompresible no viscosa, en corriente viscosa y en corriente compresible.

Ocupando más de la mitad de la obra, se dan una serie de tablas y gráficos de sumo interés.

En una primera tabla se dan las características aerodinámicas y geométricas de una gran cantidad de perfiles, así como la referencia de donde se obtuvieron estos datos. En otras tablas se dan las coordenadas de los perfiles, y para muchos su distribución de velocidad.

A continuación se dan los valores de las polares para algunos perfiles, así como datos sobre 75 tipos de hipersustentadores.

En los gráficos se dan las distribuciones de velocidad experimentales y teóricas, así como las polares para distintos números de Reynolds.

Con lo reseñado queda explicado el enorme interés de esta obra para el estudio y diseño de perfiles. No parece exagerado vaticinar que esta obra pasará a ser una de las básicas de la Aerodinámica. Unicamente hay algo que no nos gusta, por lo exagerado, y es el precio, además que lo hace bastante inabordable para el estudiante interesado en Aerodinámica. Pero a pesar de ello no faltará la obra en las bibliotecas de las escuelas interesadas, ni en las oficinas de cálculo de la Técnica Aeronáutica, ya que representa un compendio muy completo de la información existente sobre perfiles.

La presentación de la obra es inmejorable, tanto por la limpieza de la impresión como por la claridad de gráficos y figuras.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, junio de 1958.—Conducta ejemplar de España en Marruecos.—La penetración económica soviética en el tercer mundo. — La Conferencia de Tánger.—Un fraile agustino evangelizador del Africa Occidental. El beato fray Tadeo Canarias.—Los vencejos de la Guinea española.—Vida Hispanoafricana: Península: 120 cadetes marroquíes en la Academia de Infantería de Toledo.—En tren y a pie por el Estrecho de Gibraltar.—Noticiario.—Plazas de Soberanía: El agua de Melilla y el turismo de Ceuta.—Noticiario. — Guinea: Nuevo Vicario apostólico de Fernando Poo.—Actividades de la Delegación peninsular para el café de Guinea.—Noticiario.—Africa Occidental Española: Jura de bandera en Sidi-Ifni.—Noticiario.—Marruecos: Historia de treinta y un días.—La segunda crisis ministerial marroquí.—Primera conferencia internacional de técnicos oleícolas.—Panorama de la economía marroquí. — Noticiario económico. — Información africana: Historia de treinta y un días.—El Comité

de Seguridad' Pública de Argel.—Consecuencia de las elecciones en Togo.—Progreso económico en el Africa Oriental inglesa: — Noticiario económico.—Mundo islámico: Historia de treinta y un días.—Relaciones comerciales entre España y la R. A. U.—Elecciones en el Iraq.—Situación confusa en Líbano.—El fin de la sublevación en Indonesia no aclara el panorama político.—Noticiario económico. Actividades comunistas en el mundo afroasiático. — Un documento revelador sobre la penetración comunista.—Revista de Prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Avión, junio de 1958.—Fiesta en Sevilla.—El Infante.—El General.—Cantacuzeno. — Demostraciones paracaidistas. — «Vulcan-Conway».—Aniversario de la Hispano.—Vuelo sin motor. — Campeonato europeo.—B. O. del R. A. C. E.

Ejército, junio de 1958.—Los Servicios ahora.—Principios generales.—El Servicio de Intendencia en la guerra atómica.—Las acciones africanas de Carlos V en Berbería y en el Mediterráneo.—Los escalafones profesionales en el Ejército: Aportación teórica para la resolución de sus problemas.—El Jefe de Transmisiones ante el problema de la elección y distribución de frecuencias. — Proyectiles dirigidos.—Sistemas de propulsión.—La Compañía de carros medios.—Su organización.—Carreteras modernas.—Información e Ideas y Reflexiones. — Notas sobre proyectiles autopropulsados. — El potencial de las fuerzas acorazadas soviéticas.—Agrupaciones tácticas de pequeñas unidades.—Notas breves.—Desarrollo de la actividad española.

Energía Nuclear, abril-junio de 1958.—Editorial.—El Centro Nacional de Energía Nuclear de la Moncloa. El Servicio de Investigación de Geología.—Seguridad de los reactores nucleares.—Cálculo del sistema de purificación de reactores acuosos.—El estroncio radiactivo en biología.—El cálculo del blindaje en los reactores nucleares.—Reactores de agua ligera a presión.—Noticiario.

Ingeniería Naval, mayo de 1958.—Sobre propulsores combinados.—El buque de carga «Ciudad de Pasto». — Segundo Congreso Mundial de Barcos Pesqueros, 1959.—Informe anual sobre las actividades del Lloyd's Register of Shipping. Superficie de calefacción extendida (por medio de nervios) para calderas marinas y nucleares.—Investigación sobre la circulación natural en una caldera experimental de dos tubos.—Información del Extranjero. — Botadura del petrolero de 19.600 t. p. m. «Staberg».—Rescate del «Andrea Doria».—Entrega de los petroleros «Meline» y «Tenöy», de 20.420 y 19.250 t. p. m., respectivamente.—Botadura del carguero «Dagfred», de 14.800 toneladas peso muerto. — Botadura del carguero «Beira», de 10.200 toneladas peso muerto.—Entregas recientes efectuadas por los astilleros franceses. — Nuevo astillero portugués con colaboración japonesa.—Información nacional.—Botadura simultánea de dos buques de 1.970 toneladas en los astilleros de Sevilla.—Botadura del buque «Sierra Madre».—Botadura del moto-carguero «Puerto de «Huelva».—Pruebas del «Concar».—Convocatoria para cursar estudios en la Escuela de Organización Industrial.—Lanzamiento del bacaladero «Huracán» en la factoría de Sestao.—Botadura del «Piélagos».—Botadura del buque de carga «La Selva». — Entrega del «Camponegro».—Necrología.—Información legislativa.—Bibliografía.

Revista General de Marina, mayo de 1958.—Sobre cinemática aeronaval de tres dimensiones. — Hacia una evolución de las actuales Inspecciones.—Consideraciones batitermométricas.—Alineación de baterías en orientación. — ¿Océanos?... ¿Continentes? — Medidas profilácticas de carácter internacional en buques, puertos y en las fronteras marítimas.—Los principios. — Las pinturas para la Marina mercante. Estado actual de la cuestión.—Lógica interpretación de la coordinación. Operación de la Flota alemana contra el convoy PQ-17.—El submarino moderno. Su utilización y futuro en la guerra naval.—Historias de la mar: El levitón.—Miscelánea. — Noticiario. — Libros y revistas.

Rutas del Aire, julio de 1958.—Barberán y Collar en el XXV aniversario de su desaparición.—El Douglas DC-8 ha volado.—El piloto de línea. — Información Nacional.—Noticias de Iberia.—Pasajeros del aire.—A vista de jet.—Presentación en Barajas del Bristol «Britannia».—Noticiario. — OACI: La Aviación Civil en 1957.

BELGICA

Air Revue, junio 1958.—A través de la industria aeronáutica mundial.—¿Por quién suenan las campanas...?—El porvenir de la industria aeronáutica alemana.—Muerte y transfiguración del avión de bombardeo. — En las soledades heladas del Círculo Polar.—La familia del «Mirage». Una revelación de «L'Expo».—El Blackburn NA-39. — El Dassault «Etendard IV M».—El S. I. P. A. 1.100.—El SE-16 «Voltigeur». — El Morane 1.500 «Epervier».—El North American A. J-1 «Vigilante».—El Vertol 107.—El Hiller «Rotorcycle».—Por las rutas aéreas.—La inauguración de Gatwick. — ¿Ha muerto el espíritu deportivo en la aviación ligera?—El paracaidismo deportivo en Suecia.—Los Séptimos Campeonatos Mundiales de Vuelo a Vela en Leszno.—Balance de los seis satélites.—Ingenios teledirigidos.—Expo 1958.—La Vuelta Aérea a Francia 1958.

ESTADOS UNIDOS

Aero Space Engineering, junio de 1958. Noticias del IAS.—Notas e informes profesionales de todo el mundo.—El dominio sin límites del aviador.—Factores humanos en el vuelo espacial.—Planchas de acero para aviones e ingenios de alta velocidad.—El ingeniero, el físico y la gravedad. — Características termopropulsoras de los generadores de empuje de alta velocidad.—Problemas que presenta la salida y vuelta a la atmósfera.—Planeamiento a largo plazo.—Problemas de conducción y control en el Programa de Ingenios Balísticos de la Fuerza Aérea.—Informes y revistas. — Resúmenes de aeronáutica de todo el mundo.—Libros.

Air Force, junio de 1958. — Correo aéreo.—El Poder Aéreo en la Prensa.—Lo que hay de nuevo en el Poder Aéreo Rojo.—Los lanzamientos en el Congreso. Puntos de vista y comentarios.—No nos pasemos de rosca en materias de organización... ello es fatal.—Contestaciones cándidas a una pregunta nuclear.—El «por qué» saldrá adelante.—Enfrentándose con la verdad.—No es tan fácil.—La última revolución industrial. — Paremos nuestras charlas ociosas. — Hablemos con conocimiento de causa.—Estaciones radar volantes.—Explorando el Universo.—Las realidades del Desarme.—Los bombarderos V, compañeros del SAC.—El vuelo en las Universidades.—Un «Atlas» transportado por carretera.—De Seversky en la organización estratégica. — ¿Ha formado la USAF demasiados jefes?—Dos semanas y un día.—Un lugar disponible. — Charla técnica.—El anaquel del aviador.—Noticias de la AFA.—Un vistazo hacia el futuro del SAC.

Air Force, julio de 1958.—Correo aéreo. El Poder Aéreo en la Prensa.—Lo que hay de nuevo en el Poder Aéreo Rojo.—Puntos de vista y comentarios.—Algunos puntos de vista sobre las guerras limitadas.—Cambios en el mapa.—Conflicto innecesario.—Se progresa en el campo de los ingenios balísticos, ciertamente, pero el problema aún existe.—Más investigación fundamental.—Los científicos, y no los enciclopédicos, conquistarán el Espacio.—Hablemos con conocimiento de causa.—El anaquel del aviador.—Las características de gran radio de acción del Sputnik III.—Andrei Tupolev.—Probando el «escudo radar» del Norte. — El F-105 «Thunderchief».—Pavimentando el camino para los vuelos tripulados en el espacio extraterrestre.—Conferencias sobre la Era Espacial en Chicago y Oklahoma City.—El lugar disponible. — El hombre prevalecerá.—Charla técnica.— Rickenbacker.—Noticias de la AFA.—Los ingenios balísticos en la estrategia soviética.

Flying, junio de 1958.—Buzón de correos.—Noticias abreviadas.—Hablando de vuelos.—¿Ha leído usted?—La suerte de los negocios relacionados con el vuelo.—Aspectos de la carrera planteada sobre el vuelo en el espacio extraterrestre.—Un proyectista considera los aviones ligeros. Los reactores en el transporte aéreo.—Volando a vela sobre los Andes.—La Meteorología en mi ayuda.—El mundo del aviador.—El umbral del espacio extraterrestre (I).—Miller, el fotógrafo de la Lockheed.—Explorando el aire.—Caballeros de la Edad Aérea.—Turistas en el Artico.—El piloto sin experiencia y los vuelos instrumentales.—El anfibio Mc Kinnon.—Así aprendí a volar.

Flying, julio de 1958.—Buzón de correos.—Noticias abreviadas.—Hablando de vuelos. — ¿Ha leído usted? — Ventanas abiertas.—El piloto soviético.—Pionero entre los pioneros. — El Idaho-Méjico anual.—Haciendo planes para los transportes aéreos con reactores.—El mundo del aviador. — El Cessna 175. — El umbral del espacio extraterrestre (II).—Aeropuertos de cooperativas.—El Navegador Zenith 760.—Informe especial de la FAI.—Hombres y cosas.—Aterrizajes con ILS y GCA.—Así aprendí a volar.

FRANCIA

L'Air, julio de 1958.—Es preciso construir una Base Aérea en el Archipiélago de Kerguelen.—El ingenio termonuclear defensivo.—Misión en Africa.—Los grandes premios aeronáuticos (VII): El kilómetro en circuito cerrado.—Noticias de Italia.—A través del mundo.—Noticias de «L'Air».—En la industria aeronáutica.—Una solución francesa al problema de la circulación del carburante.—La aviación comercial.

Les Ailes, núm. 1.683, 31 de mayo de 1958.—El tercer «Caravelle». — Un abandono más.—Homenaje a Guynemer. El saludo de la espada.—Los veleros alemanes «Rhonlerche» y Scroeder-Peters S. P. 1».—El avión escuela polaco M-2. En las Copas de «Les Ailes» 1958, un nuevo avance del Aero Club de Argelia.—Los servomandos, accesorios fundamentales del vuelo a gran velocidad.—Las actividades del Ejército del Aire.—El porvenir de la aviación comercial (III). La reglamentación de la red europea.—El vuelo humano y algunos aspectos de sus problemas.—Aeromodelismo: Claude Goetz, vencedor por dos veces en Lille.—Los concursos de aeromodelismo de Coulommiers, Niort, Angers y Saumur.

Les Ailes, núm. 1.685, 14 de junio de 1958.—La aviación privada tiene un gran porvenir. — Los veleros de clase

«standard».—En las Copas de «Les Ailes» 1958, el Grupo Aéreo del TCF vuelve a ponerse en cabeza.—El primer avión pilotado hipersónico: el North American X-15.—Del laboratorio a los ensayos en vuelo. — La constitución actual de la RAF.—El helicóptero «Vertol 44» en explotación comercial.—París, escala del transporte aéreo mundial.—Aeromodelismo. El V Criterium parisino de vuelo libre.

Les Ailes, núm. 1.686, 21 de junio de 1958. — El «Starfighter», avión de guerra y ganador de «records».—Un «Encargado de Misión».—Un laboratorio de la industria aeronáutica. Visita a la SO. PE. MEA, templo del equipo.—El «Herald» en su versión con reactores «Dart». Suiza renuncia finalmente al P-16.—Evolución de las Fuerzas Aéreas Británicas (II). La constitución actual de la RAF en ultramar.—La aviación comercial. Esperanzas y realidades del Air-Inter.—Origen y destino de los pasajeros aéreos. Vuelo a vela. Vista a los «Ocho Días de Angers».—En las Copas de «Les Ailes» 1958, el Aero Club de Argelia se aproxima a la cabeza.—Aeromodelismo.—Los Concursos del 22 de junio.—Resultados del V Criterium parisino de vuelo libre.

Les Ailes, núm. 1.687, 28 junio 1958. Jean Boulet y el «Alouette II».—El abandono de los «Trident».—Los primeros vuelos de René Gasnier.—El cincuentenario del primer vuelo de villa a villa.—Del laboratorio a los ensayos en vuelo. El «Herald» en su versión con turbohélices «Dart».—Las actividades del Ejército del Aire.—Aviación comercial. Las espinosas cuestiones de la coordinación.—Los veleros «Standard» a los campeonatos.—El motor Porsche 678.—En las Copas de «Les Ailes» 1958.—Cuatro «Jodel» a Suecia.—Los deslizadores a vela o «aeroplayas».—Concursos de aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.688, 5 julio 1958. El rápido renacimiento de la aviación ligera alemana. — Las realizaciones aeronáuticas en el mundo.—El helicóptero anfibio S-62.—El RW-3 «Multoplane».—En las Copas de «Les Ailes», una buena semana, con cuarenta y ocho títulos.—Dos actitudes diferentes ante un problema de defensa.—El papel de la electrónica en el transporte aéreo moderno.—Aviación comercial. Una Compañía privada poco conocida: la «Transpac».—El Concurso Nacional Suizo de Vuelo a Vela.—La actividad aeromodelista del Oeste.

Les Ailes, núm. 1.689, 12 julio 1958. Una fórmula poco corriente: El anfibio ligero «Skimmer».—La navegación del piloto privado. Un nuevo instrumento.—El anfibio «Skimmer» Tach-IV.—En las Copas de «Les Ailes» 1958, un balance inquietante.—Visita a la Base de Reims.—Un record del «Caravelle». París-Bruselas en treinta y cinco minutos.—Defensa del biplaza en tándem.—La Aviación comercial de mañana.—Aeromodelismo.—Victorias suiza e italiana en Mónaco.

Forces Aeriennes Françaises, junio de 1958.—Palabras del General Gelec, Jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire.—Investigaciones y progresos en la aero-electrónica. — Conflicto generalizado y guerra electrónica.—Eficacia de la investigación en la guerra electrónica.—Algunos aspectos actuales de la transmisión de las imágenes radar.—Consideraciones sobre el valor objetivo de las calibraciones radar.—La industria electrónica francesa al servicio de la Aeronáutica.—Reformas en el Ejército del Aire.—El precio de los ingenios teledirigidos.—La navegación y el control de la circulación aérea. — El «Trident», la investigación, las crisis presupuestarias y la independencia nacional.—Jamás demasiado tarde.—Bibliografía.

Forces Aeriennes Françaises, julio 1958. El General Bodet, Comandante en Jefe de la Zona Estratégica del Africa Central.—La línea de defensa de Occidente en los territorios de Ultramar.—El Sáhara francés y la organización común de las regiones del Sáhara.—El apoyo aéreo en Africa Ecuatorial francesa y el Camerún. Aún un poco de «supervivencia».—El Transporte Aéreo en Ultramar.—Campaña de Vuelo en el Dahomey.—La nueva Base Aérea de Fort Lamy.—La evolución política y social en el Africa negra francesa.—Las Fuerzas Aéreas francesas en 1958.—El ingenio táctico balístico tierra-tierra.—Actividad aérea.—El presupuesto norteamericano para la defensa.—El transporte aéreo en la Unión Francesa.—Actualidad aeronáutica.—Actualidades literarias aeronáuticas.

Revue Militaire Génèrale, junio 1958. El grupo permanente de la NATO.—¿Podrán las armas nucleares garantizar nuestra seguridad?—Los ingenios teledirigidos, el portaviones y el submarino.—Los pros y los contras de las zonas desmilitarizadas en Europa.—Impresiones de un viaje por Rusia.—El problema del fuego y del movimiento en la guerra terrestre. La guerra nuclear y el problema de las poblaciones civiles.—La función del potencial bélico en la evolución contemporánea de la guerra.—Crónica de actualidad.

Science et Vie, julio de 1958.—Nuestros lectores nos escriben.—La carta del mes.—El «Spoutnik III», el despreciado. El mundo en marcha.—Hechicería 1958. Super radares contra ingenios dirigidos. La gran ilusión.—Camiones de transporte.—Sobre la pista de las alergias.—Cocktails de profundidad para nadadores de combate.—Los australianos, esquiadores en el mar. — En las pequeñas cilindradas, Colin Chapman domina la carrera.—La televisión inglesa ha querido presentar al público el monstruo del Loch Ness.—¡Campeón, Merlebach! — Nuestros vecinos del espacio.—Se piden 200.000 técnicos.—La técnica a vuestro servicio.

INGLATERRA

Aeronautics, julio de 1958.—Publicidad marcial.—Publicidad civil.—Reclamaciones sobre un primer vuelo.—Buscando un nuevo techo.—¡Salte! La primera competición de paracaidismo en la Gran Bretaña.—Antiguos maestros en la acrobacia. El Piaggio P-136-L.—Poniendo en marcha el Army Air Corps. — Maniobras acrobáticas.—El ingenio dirigido de trayectoria ondulatoria.—Acrobacia en Sywell.—El Hiller «Rotocycle».—Comentarios inocentes. — Los primeros vuelos.—Revisión de noticias aeronáuticas.—Cena en el HMS «Victorious».—Dinero y aviación.—Libros.—Asalto y apoyo por aire. Revista parlamentaria. — Negocios en el aire.—Asuntos de las líneas aéreas.

Aircraft Engineering, junio de 1958.—El Ministro de Abastecimiento habla sobre la industria aeronáutica.—El soporte de un avión en pruebas de resonancia en el suelo.—Análisis tensorial de rotaciones finitas.—Algunas investigaciones y aplicaciones de las lacas en los análisis de estructuras.—El IV Congreso Anual Nacional de la Sociedad Americana del Helicóptero.—El anaquel de la librería.—Memorias e informes sobre investigación aeronáutica.—Detalles de algunos componentes utilizados en equipos auxiliares en los aviones.—Aparatos de investigaciones y de pruebas.—Un mes en la Oficina de Patentes.—Patentes norteamericanas.

Aircraft Engineering, julio de 1958.—¿Mojado o seco?—Un examen de las posibilidades de los sistemas de alta y baja presión en los neumáticos de los aviones.—Análisis tensorial de rotaciones finitas.—Formulación por determinantes de los problemas de vibraciones lineales.—Dilución del cirogénico líquido, usado como propulsor en los cohetes, durante su transferencia a presión.—El estante de la librería.—Memorias e informes sobre investigación aeronáutica.—Nuevos materiales aplicables en la industria aeronáutica. — Herramientas para el taller.—Un mes en la Oficina de Patentes.—Patentes norteamericanas.

Flight, núm. 2.575, de 30 de mayo de 1958.—La triple corona de América.—De aquí y de allá.—El Bréguet 940 y el 941.—El A3J, bombardero supersónico utilizable desde portaviones, de la U. S. Navy.—«Abre tus puertas y deja entrar a la Victoria».—Combustión y propulsión (parte segunda).—El estante aeronáutico de la librería.—La Aviación Naval alemana se equipa.—El F-104, detentador de los records absolutos de altura y velocidad.—Blancos aéreos para reactores de la Real Marina Británica. — El X-15, explorador del espacio.—Noticias de los aeroclubs y del vuelo a vela.—En línea de vuelo.—La vuelta por tren. — Correspondencia.—Aviación civil. — Hacia adelante con el AW-650.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—La industria.

Flight, núm. 2.576, de 6 de junio de 1958.—Colisión. — ¿Una nueva seguridad?—De todas partes.—El debate parlamentario sobre la industria aeronáutica.—Progresos en las pruebas en vuelo del «Rotodyne». — Un viaje de visita al Poder Aéreo norteamericano: Ruido y furia en la demostración de Eglin.—Fiesta aeronáutica en Hucknall.—El futuro del transporte aéreo de mercancías. — Inauguración de Gatwick como nuevo sistema de dos aeropuertos para servir las necesidades londinenses.—En línea de vuelo.—Pruebas en vuelo del «Caravan», colaboración de la Miles y la Hurel Dubois.—El S-62, nuevo helicóptero anfibio de la Sikorsky.—Combustión y propulsión (parte tercera).—Noticias de los aeroclubs y del vuelo a vela.—Aviación civil. — Haciendo planes sobre productividad en el transporte aéreo. Las compañías de líneas aéreas que cuentan con «Viscount» se reúnen.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—Correspondencia.—La industria.

Flight, núm. 2.577, 13 junio 1958.—Hacia los aviones de transporte supersónicos.—Olimpíada de Vuelo a Vela.—De todas partes.—El helicóptero con reactores.—De aquí y de allá.—El «Jet Provost» T-3.—Una visita al Poder Aéreo norteamericano. Parte Quinta: Cabo Cañaveral, Langley AFB y la Navy.—Helicópteros y Té.—Papeles blancos, ministros y monos: algunos pensamientos para hoy.—El Fairey «Rotodyne».—Perspectivas para el Campeonato Mundial de Vuelo a Vela en Leszno.—El Olympia 419.—El equipo británico.—Volando a vela en Polonia.—En línea de vuelo.—Correspondencia. — La industria. — Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—Congreso de la RAFA.—Aviación civil.—A Noruega dos veces por semana.—La Icelandair celebra su 21.º aniversario.

Flight, núm. 2.578, 20 junio 1958.—Las partes más grandes que el todo.—Vigilantes enterrados.—De todas partes.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—En línea de vuelo.—Campeonato del Mundo a Vela.—Aviación civil.—Fin de semana popular aéreo.—Aviones militares de todo el mundo: Inglaterra: cazas, aviones de reconocimiento, de bombardeo y asalto, antisubmarinos, de trans-

porte, de enseñanza, de uso general y enlace.—Australia: cazas y caza bombarderos, aviones de enseñanza. — Canadá: cazas y cazabombarderos, aviones de transporte, de reconocimiento, de enseñanza.—India.—Francia: cazas y cazabombarderos, aviones de bombardeo y de asalto, antisubmarinos, transportes, de uso general y de enlace, de enseñanza.—Alemania.—Italia: cazas y cazabombarderos, aviones de enseñanza y de usos generales.—Japón.—Rusia: cazas y cazabombarderos, aviones de bombardeo y de asalto, de transporte.—España.—Suecia.—Estados Unidos: cazas y cazabombarderos, aviones de bombardeo y de asalto, antisubmarinos, de reconocimiento, de transportes, de usos generales y enlace, de enseñanza.—El Poder Aéreo en la década de 196..., una predicción.—Cargas de los cazas.—Cargas de los aviones de asalto.—Cargas de los bombarderos.—Correspondencia.—La industria.

The Aeroplane, núm. 2.435, de 2 de mayo de 1958.—Posibilidades del «Comet». Asuntos de actualidad. — Noticias sobre aviones, motores e ingenios teledirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Cuatro horas a Varsovia.—El transporte aéreo.—Se ha inaugurado la ampliación de la pista de vuelos de Manchester.—El certificado de navegabilidad norteamericano para el «Viscount 810».—La RAF y la Aviación Naval. — Investigaciones sobre el radar en Malvern.—La historia de los «Hunter».—Prueba de las mejoras introducidas en el English Electric P-1.—El objetivo para el mañana. — Reuniones internacionales sobre ingenios balísticos.—Volando el Super Cub de usos agrícolas. — Noticias sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.436, de 9 de mayo de 1958.—¿La resurrección de los aviones ligeros?—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores e ingenios teledirigidos. — Asuntos de aviación comercial. — Asuntos de aviación militar.—El transporte aéreo.—Siguiendo la ruta ártica. — Portaingenios teledirigidos supersónicos.—La RAF y la Aviación Naval.—El lugar de Polonia en el aire.—Nuevos proyectos alemanes en Hannover.—Un nuevo avión de ataque Blackburn para la Marina Real.—Continuando la historia del «Comet».—El objetivo para el mañana (parte segunda).—Noticias de la industria.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.437, de 16 de mayo de 1958.—Coexistencia aeronáutica.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores e ingenios teledirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—El transporte aéreo.—Más sobre el Il-18.—La RAF expone su caso.—Los Lores y las perspectivas de la RAF.—Nuevo equipo para la RCAF.—Para buscar y destruir.—Reconocimiento estratégico.—El «Valiant», el primero de los bombarderos «V».—La RAF y la Aviación Naval.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.—Helipuertos para Londres.

The Aeroplane, núm. 2.438, de 23 de mayo de 1958.—Responsabilidad por la investigación.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores e ingenios teledirigidos.—Noticias sobre aviación militar.—Noticias sobre aviación civil.—El transporte aéreo.—Un navegador basado en el Doppler para usos civiles.—Problemas de la navegación por inercia.—Soberanía nacional en el espacio.—La RAF y la Aviación Naval.—Geometría variable para los aviones.—Características de ruido del Tu-104.—Fichas con datos de los ingenios teledirigidos.—Revista de libros.—Noticias de la industria.—El Hiller «Rotorcycle».—Vuelo automático. La historia británica.—Noticias gráficas.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.439, de 30 de mayo de 1958.—Yendo adelante con la tarea.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores e ingenios teledirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación civil.—Noticias gráficas.—El transporte aéreo.—Levantando la cortina.—El último avión de transporte de mercancías británico.—Haciendo ejercicios con el «Vulcan».—Encontrando la posición en el aire.—La RAF y la Aviación Naval. Planeamiento de la productividad en las líneas aéreas.—Planeamiento y control en el Transporte Aéreo.—Noticias de la industria.—Avances en fibra de cristal.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Por el camino difícil hasta Australia.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.440, de 6 de junio de 1958.—El precio de los alimentos.—Asuntos de actualidad.—El nuevo proyecto de avión reactor de la Hunting.—Noticias de aviones, motores e ingenios teledirigidos.—Asuntos de aviación comercial. Asuntos de aviación militar.—El transporte aéreo —Dejando más libre el aire.—Informe sobre los progresos conseguidos en el «Rotodyne».—Pruebas en vuelo del «Rotodyne».—El punto de vista del piloto.—El velero «Olimpia». EoN de la serie IV, una revelación en Newbury.—La RAF y la Aviación Naval.—Una centuria y media de potencia.—Comentarios sobre los aeroclubs. Notas sobre el vuelo a vela.—Detalles sobre el Convair F-160A Delta Dart.—Una interpretación francesa del avión de despegue en corto espacio.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.441, 13 de junio 1958.—Los usuarios de Gatwick en una nueva era.—Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores e ingenios dirigidos.—Asuntos de aviación comercial. Asuntos de aviación militar.—Transporte aéreo.—Diseño de terminales para la Era de la reacción.—Equipos e instalaciones para aeropuertos.—El nuevo Terminal de Londres.—Gran día para el DC-8.—La RAF y la Aviación Naval.—Nuevo en Yeovil.—Revista de libros.—Noticias de la industria.—Comentarios sobre los Aeroclubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—A Australia por el camino duro (II).—Correspondencia

The Aeroplane, núm. 2.442, 20 de junio 1958.—Una tarea para los entusiastas de la Historia.—Asuntos de actualidad.—El doble «record» del F-104 «Starfighter».—Noticias de aviones, motores e ingenios dirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar. — Transporte aéreo.—Detalles del DC-8.—La RAF y la Aviación Naval.—Los metales y la Ingeniería Aeronáutica. — La contribución de los plásticos a la construcción de aviones.—Construcción mediante «sandwichs» metálicos. — Nuevas técnicas y procedimientos.—Tendencias en la fabricación básica.—Citas de Luton».—Un nuevo avión italiano, el Augusta AZ8L.—Un avión de la Alemania del Este: el BB-152.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.443, 27 de junio 1958.—Descendamos a la política. Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores e ingenios dirigidos.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Un prototipo del Wessex.—Transporte aéreo.—Nueva visita a los Estados Unidos.—Victoria sin guerra. La Armstrong Siddeley en Ansty.—La RAF y la Aviación Naval.—El avión anglo-francés «Alize» cazasubmarinos.—Informe desde Houston.—Correspondencia. — Los Campeonatos Mundiales de Vuelo a Vela.—A Australia por el camino duro (III).—Los últimos productos de la Hobson.

ITALIA

Rivista Aeronautica, abril de 1958.—La astronáutica.—La depuración del aire en cabinas utilizadas en vuelos más allá de la atmósfera.—El período inicial de la Aeronáutica Militar italiana.—Los compuestos de boro en la propulsión aérea.—La unificación de los sistemas de vuelo en la Aeronáutica Militar italiana.—Los ingenios dirigidos británicos.—Noticias de aviación militar. — Protección civil.—Líneas de fuerza de la protección nacional. La Unión Suiza para la protección civil.—La aviación civil soviética.—Noticiario de aviación civil. — El motor de reacción «Spectre».—Plataforma submarina para ingenios dirigidos.—Notas de aerotecnia.—El primer semestre de actividad del Año Geofísico Internacional.—Cómo se piensa sobre la natación en el Mando de Entrenamiento Aeronaval de Pensacola, en Florida.—Bibliografía.

Rivista Aeronautica, mayo de 1958.—La unidad del mundo físico.—La astronáutica.—Influencia de los ejercicios físicos sobre la conservación del estado saludable, especialmente de los individuos que han de llevar una vida sedentaria.—Las diversas utilizaciones del helicóptero.—El espacio aéreo y las razones evolutivas de la guerra moderna.—El «Vanguard I» y el «Explorer III».—Situación y desarrollo de las alianzas en el mundo árabe.—La industria aeronáutica francesa.—Aspectos fundamentales relativos a la creación de los satélites artificiales y a la navegación cósmica.—Panorama de los ingenios dirigidos soviéticos.—Aviación militar.—El transporte con helicópteros en Bélgica.—Aerotécnica.—Problemas que presenta la navegación Doppler.—Bibliografía.

Rivista Aeronautica, junio de 1958.—El espacio aéreo y los motivos evolutivos de la guerra moderna.—El ingenio lunar. El transporte aéreo y la automación, factores de la logística aérea.—La conquista científica de la Antártida.—La disposición de los instrumentos de vuelo en el tablero de instrumentos del avión de transporte. — Aspectos fundamentales de los problemas relativos a la creación de los satélites artificiales y a la navegación cósmica.—Prosigue la puesta a punto del «Atlas».—Tercer coloquio sobre la combustión y propulsión sostenido por el Grupo Asesor para Investigaciones y Proyectos de la NATO.—Los ingenios tierra-aire Bristol-Ferranti «Bloodhound». Aeronáutica militar. — Aviación civil.—El IV Convenio del Centro para el desarrollo del transporte aéreo.—Control de un ingenio autodirigido.—Aerotécnica.—Atención al Próximo Oriente.—Bibliografía.

PORTUGAL

Revista do Ar, abril de 1958.—«Ecce Iterum Crispinus».—El General Daniel de Sousa, ha muerto.—El III Rally Aéreo Nacional «Ribeiro de Almeida».—La 51 Conferencia General de la FAI en Los Angeles.—La Exposición Internacional de Bruselas y la Aviación.—«Records...».—La Aeronáutica Portuguesa: efemérides - Precursores - Pioneros - Veteranos - Viajes aéreos. El bombardeo estratégico en la Era de los Satélites.—Información Nacional.—El Plan de Fomento. Artículo 5.º: Aeropuertos.—De la vida de los Aeroclubs.—Por los aires y los vientos.—Aviación militar.—Accidentes en la Fuerza Aérea Portuguesa.—Aviación comercial.